

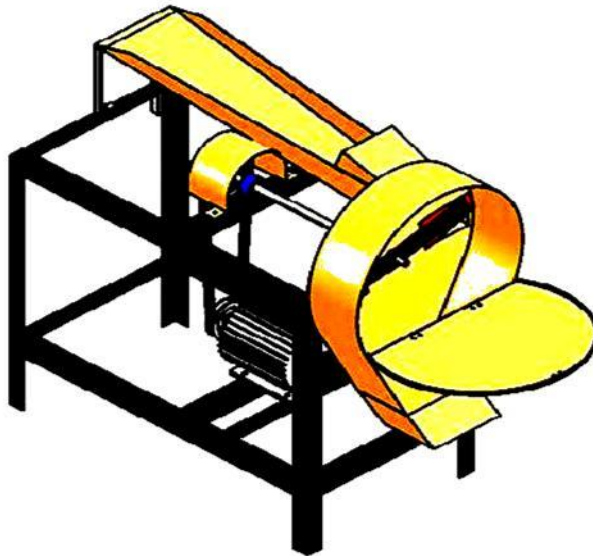


**LAPORAN PROYEK AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN POROS**

**PADA MESIN PERAJANG HIJAUAN PAKAN TERNAK**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Oleh:  
**SUBEKTI**  
**07508134039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**2011**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROYEK AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN POROS**

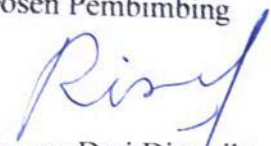
**PADA MESIN PERAJANG HIJAUAN PAKAN TERNAK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**SUBEKTI**  
**07508134039**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Tambahan Gelar Ahli Madya D3  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Yogyakarta, 10/02/2011  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.  
NIP. 19640302 1989 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

### PROYEK AKHIR

### PROSES PEMBUATAN POROS

### PADA MESIN PERAJANG HIJAUAN PAKAN TERNAK

Disusun Oleh :

**SUBEKTI**  
**07508134039**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Proyek Akhir


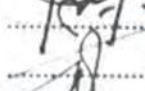
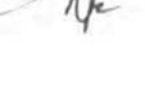
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal 21 Februari 2011

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh

Tambahan Gelar Ahli Madya Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.	Ketua Penguji		7/2/2011
2. Paryanto, M.Pd.	Sekretaris Penguji		3/3-2011
3. H. Asnawi, M.Pd.	Penguji Utama		2/5-2011

Yogyakarta, 11 Maret 2011  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta  
  
Wardan Suyanto, Ed.D.  
NIP. 19540810 197803 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Subekti  
Nim : 07508134039  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Laporan : Proses Pembuatan Poros pada Mesin Perajang Hijauan  
Pakan Ternak.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Tambahan Gelar Ahli Madya Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 01 Februari 2011  
Yang Menyatakan,



**SUBEKTI**  
**NIM. 07508134039**



## **MOTTO**

*Mulailah dengan tulus hasilnya akan mengakar, mulailah dengan fokus,  
hasilnya akan menyebar...*

*Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan  
/ diperbuatnya. ( Ali Bin Abi Thalib )*

*Berusahalah jangan sampai terlengah walau sedetik saja, karena atas  
kelengahan, kita tak akan bisa dikembalikan seperti semula...*

*Syahadat itu zikirnya ketegasan, shalat itu zikirnya ketenangan, zakat itu zikir  
empatnya, ibadah haji bukanlah untuk zikir kesombongan, melainkan zikir  
ketawadhuhan...*

*Tetaplah bergerak, sebab di balik frustrasi ada prestasi, dan dibalik masalah  
ada solusi, biarkan kakimu melangkah menuju kesuksesan hakiki...*

## ***PERSEMBAHAN***

*Segala puji bagi Allah SWT, tiada daya dan kekuatan selain dari-Nya.  
Sholawat dan Salam untuk Rasulullah Muhammad SAW, semoga kita mendapat  
syafaatnya di Yaumul Akhir nanti.*

*Bapak dan Ibu tercinta*

*Segenap Pimpinan dan pengurus PAY Muhammadiyah Prambanan*

*Organisasi Santri Darussalam ( ORSANDA )*

*Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta*

*Sahabat-sahabat yang budiman*

# **PROSES PEMBUATAN POROS PADA MESIN PERAJANG HIJAUAN PAKAN TERNAK**

Oleh :  
Subekti  
07508134039

## **ABSTRAK**

Tujuan dari penulisan laporan Proyek Akhir ini adalah; 1) Untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak; 2) Untuk mengetahui mesin dan peralatan apa saja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak; 3) Untuk mengetahui cara pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak; dan 4) Mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan poros tersebut. Dan 5) Untuk mengetahui hasil pengujian mesin perajang hijauan pakan ternak.

Proses pembuatan poros meliputi pengidentifikasian jenis bahan, pemilihan jenis mesin dan peralatan bantu yang akan digunakan, menentukan proses kerja pembuatan poros, menghitung berapa waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan poros, dan uji kinerja hasil pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak.

Hasil dari proses pembuatan poros utama dan poros adalah 1) Bahan yang digunakan untuk membuat poros adalah mild steel; 2) Mesin yang digunakan dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak adalah mesin bubut, mesin frais, dan perlengkapan lainnya; 3) Proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak meliputi : proses pembubutan, pengefraisan,; 4) Proses pembuatan memerlukan waktu 2 jam 12,5 menit; dan 5) Hasil pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak dapat berfungsi dengan baik.

Kata Kunci : Poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“PROSES PEMBUATAN POROS PADA MESIN PERAJANG HIJAUAN PAKAN TERNAK”** dengan baik dan lancar. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh tambahan gelar Ahli Madya D3 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini penulis mendapat pantauan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak terutama para pembimbing, dosen, rekan mahasiswa dan keluarga penulis. Maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Bambang S.H.P, M.Pd. selaku Kajur Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Jarwo Puspito, M.P. Selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
4. Bapak Subiyono, M.P. selaku Pembimbing Akademik.
5. Bapak Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
6. Ayah dan Ibunda tercinta terimakasih atas doa restunya, sehingga aku dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak H. Murmadi AR, Bapak H. Suratman BA, pengurus dan staf karyawan PAY Muhammadiyah Prambanan, terima kasih atas semuanya.
8. Seluruh staf dan karyawan bengkel permesinan yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dorongan semangat.
10. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga Proyek Akhir dan laporan ini terselesaikan dengan baik dan lancar.



Dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini, penulis merasa masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan karya ini sangat diharapkan. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat khususnya pada diri pribadi penulis dan umumnya bagi para pembaca sekalian.

Yogyakarta, 01 Februari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4
G. Keaslian .....	5
BAB II METODE PENDEKATAN MASALAH	
A. Indentifikasi Gambar Kerja .....	6
B. Identifikasi Alat dan Mesin .....	7
1. Mesin Bubut .....	9
a. Kecepatan Potong .....	10

b. Kecepatan Pemakanan .....	11
c. Waktu Pembubutan.....	11
2. Pahat Bubut .....	14
3. Bor Senter.....	15
4. Senter Putar .....	15
5. Kunci L dan Kunci Cekam.....	15
6. Gegaji Mesin .....	15
7. Mesin Frais.....	17
a. Jenis-jenis Mesin Frais.....	17
b. Perhitungan Waktu Pemesinan.....	19
8. Jangka Sorong .....	20
9. Snei .....	21
a. Snei Pejal.....	21
b. Snei Bercelah.....	21
C. Gambaran Produk yang Akan Dibuat .....	23
1. Gambar Teknologi.....	23
2. Gambar Poros Pada Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak.....	24

### BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk .....	25
1. Klasifikasi Proses Produksi.....	25
2. Konsep Pembuatan Poros.....	27
B. Konsep Pembuatan Produk.....	28
1. Perencanaan dan Pemilihan Bahan.....	28
2. Persiapan Alat dan Mesin .....	29
3. Konsep Pembuatan Poros pada Mesin Perjang .....	30

### BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan .....	31
B. Visualisasi Proses Pembuatan Poros .....	32

1. Persiapan Gambar Kerja .....	32
2. Identifikasi Bahan .....	32
3. Alat atau Mesin yang Digunakan .....	32
C. Proses Pembuatan Komponen .....	32
D. Proses Perakitan .....	42
E. Waktu Proses Pembuatan .....	42
F. Uji Fungsional.....	42
G. Uji Kinerja Mesin.....	43
H. Pembahasan .....	44
I. Kelemahan .....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan .....	46
B. Saran .....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN .....	49



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi bahan dan ukuran .....	6
Tabel 2. Hubungan tebal bahan, lebar daun dan jarak puncak gigi gergaji....	17
Tabel 2. Standart Operasional Production (SOP) .....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Poros .....	7
Gambar 2. Beberapa Proses Pemesinan .....	8
Gambar 3. Mesin Bubut .....	9
Gambar 4. Skematis Proses bubut .....	10
Gambar 5. Pemasangan Pahat Mesin Bubut .....	13
Gambar 6. Macam-macam pahat bubut .....	14
Gambar 7. Gergaji Mesin .....	16
Gambar 8. Mesin Frais .....	18
Gambar 9. Jangka Sorong .....	20
Gambar 10. Snei pejal .....	21
Gambar 11. Snei bercelah ( <i>Split die</i> ) .....	22
Gambar 12. Pemegang snei .....	22
Gambar 13. Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak .....	23
Gambar 14. Poros Pada Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak .....	24
Gambar 15. Diagram Alir Proses Pembuatan Poros .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Gambar Komponen Mesin Perajang Pakan Ternak .....	50
Lampiran 2. Gambar Kerja.....	57
Lampiran 3. SIK .....	72
Lampiran 4. Tabel-Tabel yang Relevan .....	74
Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat .....	78
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Proyek Akhir .....	94
Lampiran 7. Rekap Daftar Hadir Praktik Pengerjaan Proyek Akhir .....	95

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman dan teknologi mendorong cara hidup dan pola berpikir kita untuk lebih maju. Hal ini merupakan motivasi kita untuk meninggalkan cara lama/tradisional yang dinilai kurang efisien untuk memanfaatkan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang dinilai lebih efektif dan efisien untuk mencapai hasil yang maksimal.

Pengembangan ternak *ruminansia* tidak terlepas dari penyediaan pakan hijauan yang memadai, baik kuantitas maupun kualitasnya, mengingat hijauan merupakan bahan pakan utama bagi ternak *ruminansia*. Peternak biasa melakukan perajangan hijauan secara manual sebelum diberikan kepada ternak. Sehingga akan banyak membuang energi, biaya produksi, dan kurang efisiensi waktu untuk menyiapkan bahan pakan bagi setiap ekor ternak. Untuk menghemat waktu biasanya peternak memberikan hijauan tanpa dicacah atau dalam bentuk utuh, walaupun efisiensi penggunaan pakannya lebih rendah.

Melihat beberapa kendala pada industri peternakan *ruminansia* tersebut maka pada kesempatan ini penulis mencoba membuat mesin perajang hijauan pakan ternak. dengan spesifikasi sebagai berikut;

- a. Memiliki kemampuan untuk merajang pakan dengan kapasitas yang lebih besar.
- b. Sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna.
- c. Mampu meningkatkan produksi dan keuntungan yang maksimal.
- d. Memiliki nilai *safety* bagi operator mesin.
- e. Mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan dikemudian hari.

Spesifikasi yang muncul dari berbagai permasalahan diatas adalah bagaimana cara membuat mesin perajang hijauan pakan ternak dengan kualitas yang baik untuk meningkatkan kualitas produksi, dengan pemilihan bahan yang baik, harga yang terjangkau dan mudah didapatkan di pasaran. Dan yang paling



utama adalah mesin perajang hijauan pakan ternak tersebut harus dapat bekerja secara maksimal sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya.

Mesin perajang pakan ternak terdiri dari bagian-bagian yang mempunyai fungsi-fungsi tertentu. Bagian- bagian itu antara lain adalah:

1. Rangka

Rangka berfungsi sebagai penopang seluruh bagian-bagian dari mesin perajang hijauan ternak. Sehingga rangka yang dibuat harus kuat dan mampu menahan beban dan getaran yang ditimbulkan saat mesin sedang menyala.

2. *Cassing*

*Cassing* berfungsi untuk menutup bagian-bagian mesin yang berputar. Bagian-bagian mesin yang tertutupi casing antara lain mata pisau perajang dan pully transmisi. Sehingga bagian-bagian tersebut dapat berputar dengan aman.

3. Pisau Perajang

Fungsi dari pisau perajang adalah untuk merajang hijauan pakan ternak yang dimasukkan melalui saluran masuk, sehingga menghasilkan rajangan hijauan pakan dengan ukuran-ukuran tertentu.

4. Poros

Salah satu komponen penting dari mesin perajang hijauan pakan ternak adalah poros penggerak. Poros penggerak berfungsi penting untuk menghubungkan puli dengan mata pisau mesin perajang hijauan pakan ternak. Dimana putaran dari sistem transmisi diteruskan ke poros yang berperan merajang hijauan pakan ternak. Kelurusan poros harus sangat diperhatikan dalam pembuatannya agar dapat berputar dengan stabil dan tidak goyang saat mesin dihidupkan.

Poros merupakan salah satu komponen yang berperan penting dalam proses merajang hijauan pakan ternak. Mengingat pentingnya komponen di atas, maka penulis menitikberatkan laporan proyek akhir pada proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diketahui bahwa dalam proses pembuatan suatu alat, khususnya pembuatan mesin perajang hijauan pakan ternak harus dilakukan secara terencana. Pada proses pembuatan mesin perajang hijauan pakan ternak ini dapat diketahui beberapa permasalahan yang ditemui antara lain:

1. Jenis bahan-bahan apa yang digunakan untuk pembuatan mesin tersebut?
2. Jenis mesin dan peralatan apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan dalam pembuatan mesin tersebut?
3. Berapa kapasitas yang dihasilkan dari mesin tersebut?
4. Bagaimana cara membuat poros?
5. Bagaimana cara membuat rangka?
6. Bagaimana cara membuatudukan mata pisau?
7. Bagaimana cara membuat penutup (*cassing*)?
8. Alat apa saja yang digunakan sebagai tindakan keselamatan kerja?

## C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka pembahasan pada laporan ini dikhususkan pada proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak.

## D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah diatas, maka dapat dikemukakan dalam rumusan masalah adalah:

1. Jenis bahan apa yang digunakan untuk pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak ?
2. Jenis mesin dan peralatan apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak ?
3. Bagaimanakah proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak yang baik dan benar ?

4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan poros mesin perajang hijauan pakan ternak ?
5. Bagaimana hasil uji kinerja mesin perajang hijauan pakan ternak?

### **E. Tujuan**

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari analisis proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak adalah :

1. Untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan poros pada mesin perajang pakan ternak.
2. Untuk mengetahui jenis mesin dan peralatan apa saja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak.
3. Untuk mengetahui cara yang baik dan benar dalam pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak.
4. Mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk proses pengerjaan poros.
5. Mengetahui hasil uji kinerja poros dari mesin perajang hijauan pakan ternak.

### **F. Manfaat**

1. Bagi Mahasiswa.
  - a. Melatih dalam pengembangan ide dan memodifikasi suatu teknologi tepat guna, khususnya dalam bidang peternakan *ruminansia*.
  - b. Memberikan motivasi guna melakukan penelitian-penelitian terhadap perkembangan teknologi saat ini.
  - c. Menambah pengetahuan dalam bidang perancangan dan teknik pemesinan.
  - d. Meningkatkan mutu, kedisiplinan dan kinerja mahasiswa.
  - e. Melatih kerjasama yang baik dalam sebuah kelompok (*team*).



## 2. Bagi Dunia Pendidikan.

Sebagai bentuk pengabdian terhadap masyarakat. Sehingga perguruan tinggi mampu memberikan kontribusi yang berguna bagi masyarakat. Dan dapat dijadikan sarana untuk lebih memajukan dunia industri dan pendidikan.

## 3. Bagi Dunia Industri.

- a. Dapat menambah hasil produksi, yang nantinya bisa menyesuaikan dengan permintaan yang ada.
- b. Dapat menambah profit atau keuntungan.
- c. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi.

## G. Keaslian

Menurut survey yang telah dilakukan penulis tentang mesin perajang hijauan pakan ternak yang ada dalam masyarakat. Pembuatan mesin perajang hijauan pakan ternak ini sebenarnya hanya merupakan sebuah modifikasi yang sudah dikaji ulang sebelumnya sehingga menjadikan mesin ini beda dari yang sudah ada.

Adapun perbedaan mesin yang sekarang dengan mesin yang terdahulu antara lain seperti :

1. Proses pencacahnnya dilakukan dengan penggerak motor listrik.
2. Bentuk rangka yang dibuat seefisien mungkin.
3. Adanya *casing* pada *pully* untuk keamanan operator.



## BAB II

### PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

#### A. Identifikasi Gambar Kerja (Bahan dan Ukuran)

Gambar kerja merupakan langkah awal dalam pembuatan komponen atau bagian suatu alat. Dengan adanya gambar kerja, maka akan sangat membantu dalam pengerjaan komponen, terutama dalam hal ini adalah pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak. Poros tersebut dikerjakan dengan proses pemesian. Adapun perincian gambar kerja poros yang akan dibuat meliputi bahan dan ukuran benda kerja akan dijelaskan dibawah ini.

##### 1. Bahan

Poros merupakan salah satu bagian dari sistem transmisi mesin perajang pakan ternak. Poros ini berfungsi menghubungkan daya dari motor listrik ke puli kemudian diterima oleh poros yang selanjutnya akan memutar mata pisau yang berfungsi untuk merajang hijauan pakan ternak.

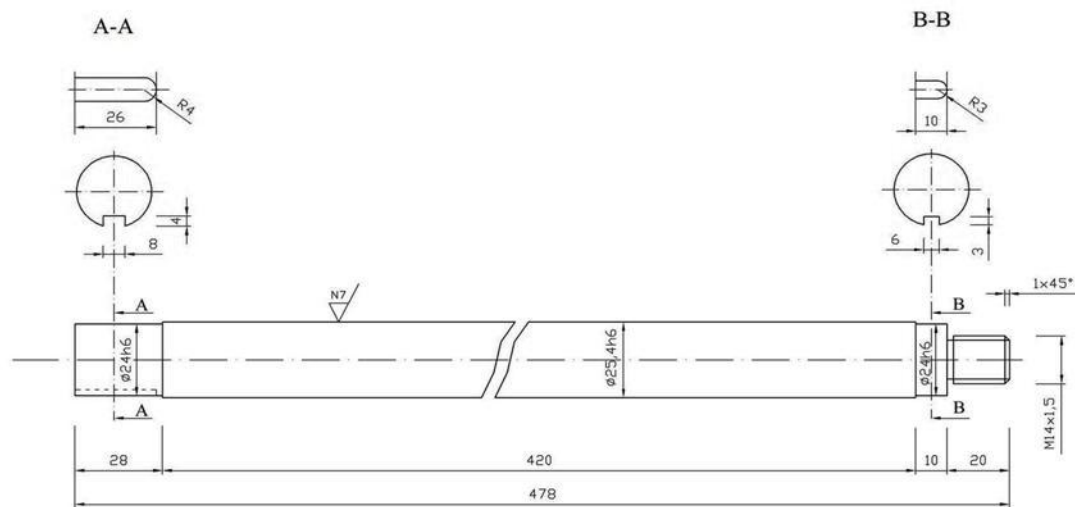
Tabel 1. Spesifikasi bahan dan ukuran

No	Nama	Bahan	Ukuran (Ø)	Jumlah	Kekerasan Brinell
1.	Poros	<i>Mild Steel</i>	25,4x500 mm	1 buah	176,7 kg/mm <sup>2</sup>

##### 2. Ukuran

Sesuai dengan perancangan dan ketersediaan ukuran material yang ada di pasaran maka untuk membuat poros ini diperlukan ukuran benda kerja awal yaitu Ø 25,4 mm X 500 mm. Ukuran ini merupakan ukuran yang paling tepat mengingat kebutuhan bahan yang akan digunakan untuk membuat satu komponen di atas sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat.

Poros utama mesin perajang pakan ternak ini merupakan poros berbentuk silindris. Ukuran poros pada mesin perajang pakan hijauan pakan ternak dapat dilihat dari Gambar 1. di bawah ini.

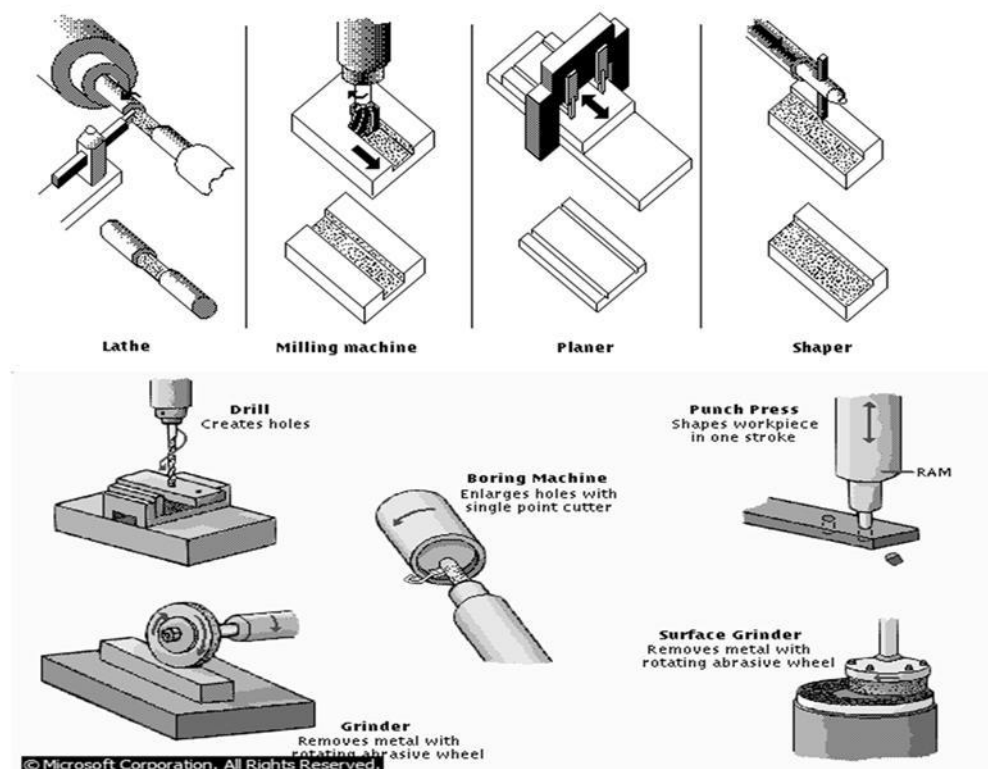


Gambar 1. Poros

## B. Identifikasi Alat dan Mesin

Proses pemesinan dilakukan dengan cara memotong bagian benda kerja yang tidak digunakan dengan menggunakan pahat (*cutting tool*), sehingga terbentuk permukaan benda kerja menjadi komponen yang dikehendaki. Pahat yang digunakan dipasang pada satu jenis mesin perkakas dengan gerakan relatif tertentu (berputar atau bergeser) disesuaikan dengan bentuk benda kerja yang akan dibuat. Pahat yang digunakan dapat diklasifikasikan sebagai pahat bermata potong tunggal (*single point cutting tool*) dan pahat bermata potong ganda (*multiple point cutting tool*). Pahat dapat melakukan gerak potong (*cutting*) dan gerak makan (*feeding*).

Proses pemesinan dapat diklasifikasikan dalam dua klasifikasi besar yaitu proses pemesinan untuk membentuk benda kerja silindris atau konis dengan benda kerja/pahat berputar dan proses pemesinan untuk membentuk benda kerja permukaan datar tanpa memutar benda kerja. Klasifikasi yang pertama meliputi proses bubut dan variasi proses yang dilakukan dengan menggunakan mesin bubut, mesin gurdi (*drilling machine*), mesin frais (*milling machine*), mesin gerinda (*grinding machine*). Klasifikasi kedua meliputi proses sekrap (*shaping, planing*), proses slot (*slotting*), proses menggergaji (*sawing*) dan proses pemotongan roda gigi (*gear cutting*). Beberapa proses pemesinan tersebut ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Beberapa Proses Pemesinan

Dalam perencanaan suatu mesin terdapat beberapa hal yang harus dipahami terlebih dahulu yaitu pemilihan komponen-komponen mesin yang bersangkutan. Jika mempergunakan dan menempatkan suatu komponen mesin tidak sesuai dengan fungsi mesin yang direncanakan maka hasil yang didapat tidak sesuai dengan apa yang diharapkan sehingga diperlukan pemahaman yang matang dalam pemilihan bahan, perhitungan dan langkah-langkah proses pembuatan dan pengerjaan komponen-komponen bersangkutan. Komponen yang bersangkutan saling terkait dan mendukung fungsi masing-masing.

Komponen-komponen pendukung pada mesin perajang pakan ternak dengan tenaga motor listrik di antaranya adalah: poros utama, *pulley*, *belt* (sabuk), *bearing* (bantalan),udukan pisau, mata pisau, rangka, *cassing* dan motor listrik sebagai penggerakannya. Beberapa dari komponen tersebut telah tersedia di pasaran dan bisa langsung digunakan tetapi ada juga beberapa komponen yang memerlukan pembuatan tersendiri ataupun hanya proses modifikasi dari komponen yang sudah ada di pasaran. Komponen yang



memerlukan pembuatan tersendiri antara lain poros, dudukan mata pisau, *cassing*, rangka dan pasak. Sedangkan komponen yang memerlukan proses modifikasi adalah *pulley*.

Proses pembuatan yang akan dijelaskan dalam laporan proyek akhir ini adalah proses pembuatan poros. Adapun beberapa peralatan dan mesin yang mungkin digunakan dalam proses pembuatannya adalah sebagai berikut :

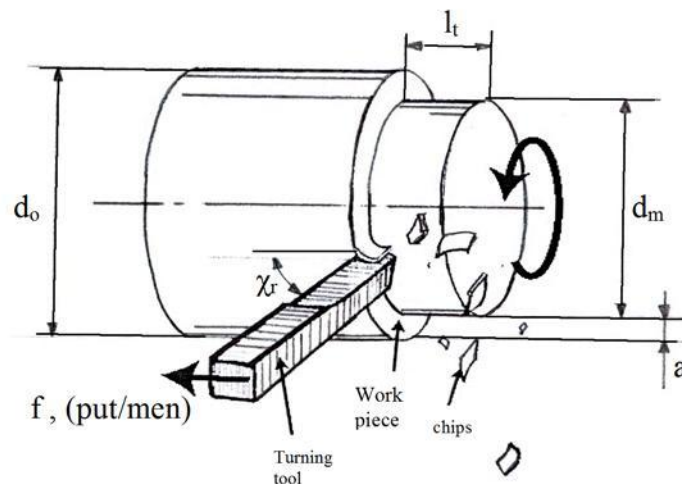
### 1. Mesin Bubut

Mesin bubut digunakan untuk mengerjakan atau menyayat benda-benda silindris sesuai dengan ukuran yang dikehendaki. Mesin bubut merupakan sebuah alat utama yang ada di bengkel permesinan sebab hampir semua desain teknik yang dikerjakan di bengkel memiliki bentuk silindris. Adapun pekerjaan utama yang dapat dilakukan pada mesin bubut di antaranya membubut lurus, membubut bertingkat, pembubutan profil, *facing*, pembubutan tirus, pembubutan ulir, mengkartel, *drilling* dan *reaming*. Bagian utama mesin bubut antara lain kepala tetap, *gear box*, kepala lepas, *bed* mesin.



Gambar 3. Mesin Bubut

Pada proses pembubutan yang perlu diperhatikan adalah parameter pemesinan yang di antaranya adalah kedalaman pemotongan, gerak pemakanan dan kecepatan potong. Elemen dasar proses bubut dapat ditunjukkan oleh gambar sebagai berikut:



Gambar 4. Skematis Proses Bubut

Keterangan :

Benda kerja :

$d_o$  = Diameter mula ; mm

$d_m$  = Diameter akhir; mm

$l_t$  = Panjang pemotongan; mm

Pahat :

$\chi_r$  = Sudut potong utama/sudut masuk

#### a. Kecepatan Potong (*Cutting Speed*)

Kecepatan potong pada mesin bubut adalah kecepatan dimana sebuah titik pada lingkaran benda kerja melalui pahat dalam satu menit. Besarnya kecepatan potong tergantung pada bahan pisau, bahan benda kerja dan jenis pemakanan. Satuan untuk kecepatan potong adalah m/min.



Rumus :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} (m / \min) \dots\dots\dots(1)$$

(Widarto, 2008: 151)

Dimana ;

$v$  = Kecepatan potong (m/min)

$d$  = Diameter benda kerja (mm)

$n$  = Putaran mesin (putaran/menit)

#### **b. Kecepatan Pemakanan (*Feeding*)**

Kecepatan pemakanan pada mesin bubut adalah gerakan pemakanan oleh pahat dalam proses pembubutan. Besarnya kecepatan pemakanan tergantung pada kehalusan permukaan potong pada benda kerja yang dikehendaki. Satuan untuk kecepatan pemakanan adalah mm/min.

Rumus :

$$v_f = f \cdot n (mm/min) \dots\dots\dots(2)$$

( Taufiq Rochim, 1993 :15)

Dimana ;

$v_f$  = Kecepatan pemakanan (mm/min)

$f$  = Gerak makan (mm/put)

$n$  = Putaran poros utama (benda kerja) (rpm)

#### **c. Waktu Pembubutan**

Waktu yang digunakan untuk pembubutan benda kerja dipengaruhi oleh kecepatan pemakanan dan dalamnya pemakanan.

Waktu yang digunakan untuk pembubutan benda kerja dipengaruhi oleh kecepatan pemakanan dan dalamnya pemakanan.

Rumus :

$$t_h = \frac{L}{v_f} (\text{menit}) \dots\dots\dots(3)$$

(Widarto, 2008: 151)

Keterangan:

$t_c$  = Waktu pemotongan (menit)

$L$  = Panjang pemesinan / keseluruhan (mm)

$v_f$  = Kecepatan makan (mm/menit).

Perencanaan proses bubut tidak hanya menghitung elemen dasar proses bubut, tetapi juga meliputi penentuan atau pemilihan material pahat berdasarkan material benda kerja, pemilihan mesin, penentuan cara pengecaman, penentuan langkah kerja atau langkah penyayatan dari awal benda kerja sampai terbentuk benda kerja jadi, penentuan cara pengukuran dan alat ukur yang digunakan. Dalam mengoperasikan mesin bubut terdapat beberapa hal yang harus dikuasai oleh seorang operator. Hal tersebut antara lain :

#### 1) Prinsip Kerja Mesin Bubut

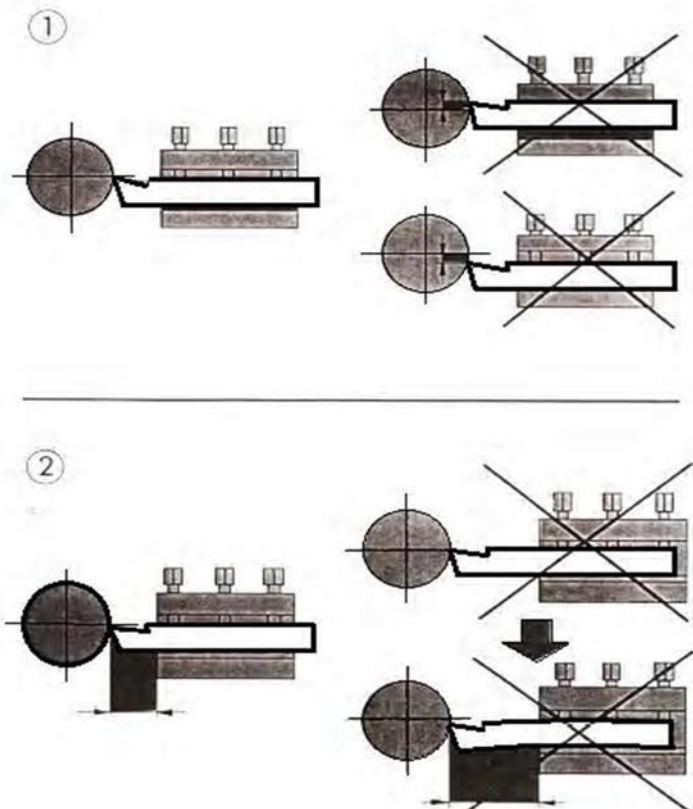
Mesin bubut memanfaatkan gerak putar untuk mengerjakan benda kerja yang sedang dikerjakan, benda kerja ini dijepit oleh cekam dan terhubung dengan spindel utama. Gerakan pemakanan pada mesin bubut dapat dilakukan dengan tiga gerakan yaitu :

- a) Gerakan oleh eretan memanjang yaitu gerakan alat potong yang sejajar dengan sumbu mesin. Gerakan dapat dilakukan dengan manual maupun otomatis. Panjang gerakan memanjang ini sesuai dengan panjang meja mesin bubut yang bersangkutan.
- b) Gerakan oleh eretan lintang yaitu gerakan pemakanan benda kerja dalam arah tegak lurus terhadap sumbu benda kerja atau sumbu mesin. Pemakanan ini dapat dilakukan secara otomatis dan manual. Gerakan melintang umumnya digunakan untuk pembubutan *facing*.
- c) Gerakan melintang oleh eretan atas dapat diatur sudut pemakanannya sesuai dengan kebutuhan. Eretan atas ini digunakan pada pembubutan tirus.

## 2) Persiapan Kerja Mesin Bubut

Sebelum melakukan pembubutan kita harus menyiapkan peralatan keselamatan kerja dan melakukan *setting* terhadap mesin. Adapun *setting* mesin bubut meliputi :

- Kecepatan putaran mesin.
- Kesenteran cekam dengan kepala lepas.
- Teliti pelumasan pada masing-masing komponen mesin bubut.
- Pemasangan tinggi mata pahat, di mana tinggi mata pahat harus sama dengan tinggi sumbu benda kerja. Pemasangan pahat yang lebih tinggi dari benda kerja cenderung tertekan, sedangkan pemasangan pahat yang lebih rendah dari benda kerja akan berakibat mengangkat benda kerja, suara bising dan hasil pembubutan kasar.

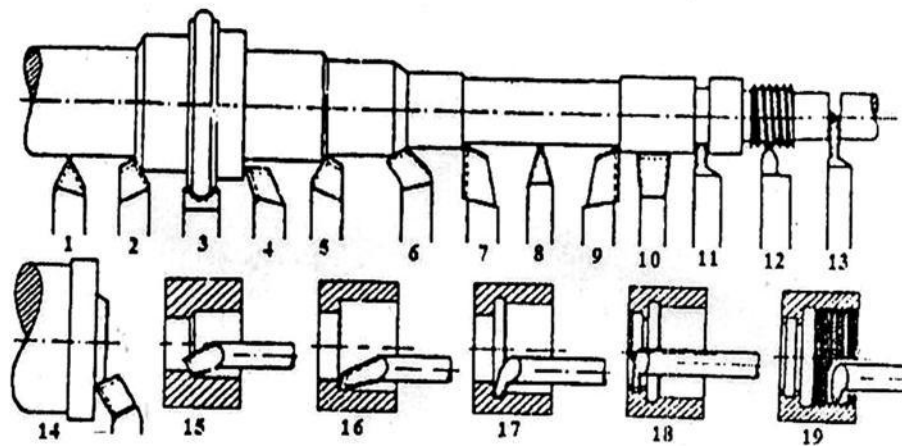


Gambar 5. Pemasangan Pahat Mesin Bubut : 1) Posisi ujung pahat pada sumbu benda kerja, 2) panjang pahat diusahakan sependek mungkin



## 2. Pahat Bubut

Pahat bubut digunakan sebagai penyayat benda kerja dan umumnya dipasang pada *tool post*. Pahat bubut yang digunakan ada berbagai macam tergantung dari proses yang akan dilakukan dalam pembubutan. Bahan alat potong ini umumnya adalah HSS (*High Speed Steel*), namun terdapat pula bahan-bahan alat potong yang lain misal *carbide*, baja karbon dan keramik. Masing-masing bahan untuk alat potong atau pahat bubut ini digunakan sesuai dengan kekerasan bahan yang sedang dikerjakan. Macam-macam dari pahat bubut adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Macam-Macam Pahat Bubut

Keterangan :

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Pahat poles pucuk         | 11. Pahat alur                |
| 2. Pahat kikis lurus kiri    | 12. Pahat ulir pucuk          |
| 3. Pahat bubut bentuk        | 13. Pahat potong              |
| 4. Pahat pucuk samping kanan | 14. Pahat kikis samping kanan |
| 5. Pahat kikis lurus kanan   | 15. Pahat bubut dalam         |
| 6. Pahat kikis tekuk kanan   | 16. Pahat sudut dalam         |
| 7. Pahat bubut rata kanan    | 17. Pahat kait                |
| 8. Pahat poles pucuk         | 18. Pahat kait                |
| 9. Pahat bubut rata kiri     | 19. Pahat ulir dalam          |
| 10. Pahat poles lebar        |                               |

### **3. Bor Senter**

Bor senter ini digunakan untuk mengebor ujung benda kerja yang nantinya bekas lubang senter bor tersebut akan dipasang senter putar. Bor senter yang digunakan adalah bor senter dengan diameter mata bor 4 mm.

### **4. Senter Putar**

Senter putar merupakan peralatan pendukung kelurusan atau kesenteran sumbu dari bahan benda kerja yang sedang dikerjakan. Umumnya senter putar digunakan pada pembubutan benda kerja yang panjangnya melebihi 3 kali diameter bahan, sehingga dalam pengerjaan pemesinan dapat lebih mudah menggunakan mesin bubut dengan perlengkapan senter putar.

Pemasangan senter putar diletakkan pada kepala lepas yang dapat diatur baik senter dengan sumbu mesin maupun diatur membentuk sudut tertentu. Pemasangan senter putar juga dapat dikombinasikan dengan pemasangan senter sumbu mesin atau istilah lainnya dikenal dengan pemasangan dua senter. Pemasangan dua senter sering digunakan untuk proses pembuatan poros dengan ukuran yang panjang dan memperhatikan kelurusan sumbu.

### **5. Kunci L dan Kunci Cekam**

Kunci L digunakan untuk membuka dan mengunci pahat bubut pada rumah pahat. Sedangkan kunci cekam digunakan untuk mengencangkan dan mengendorkan rahang benda kerja. Setiap mesin bubut mempunyai ukuran kunci cekam yang berbeda-beda, baik untuk cekam rahang tiga maupun cekam rahang empat.

### **6. Gergaji Mesin**

Mesin gergaji adalah alat untuk memotong suatu benda yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama. Mesin gergaji ini digunakan untuk memotong bahan dalam pembuatan poros penggiling pada mesin pengupas biji kopi. Mesin gergaji ini pada umumnya 13 mempunyai pisau gergaji dari panjang 300 sampai 900 mm, ketebalan



1,25–3 mm dan dengan jumlah gigi antara 1 sampai 6 gigi per inchi serta terbuat dari HSS (*high speed steel*).

Penggunaan mesin ini dalam pembuatan poros adalah untuk memotong bahan yang akan digunakan. Karna kemungkinan benda kerja yang akan di kerjakan pada mesin bubut masih terlalu panjang, sehingga akan lebih efisien jika di potong dengan gergaji mesin terlebih dahulu. Pada waktu pemotongan, bahan dicekam pada suatu ragum yang ada pada mesin gergaji dan digunakan cairan pendingin untuk mengurangi keausan yang disebabkan karena gesekan bahan yang dipotong dan mata gergaji.



Gambar 7. Gergaji Mesin

Pada mesin gergaji memiliki 3 bentuk pisau gergaji antara lain adalah sebagai berikut :

a. Bentuk standar

Bentuk ini digunakan untuk melakukan pemotongan bahan dengan permukaan pemotongan halus.

b. Bentuk mata pancing

Pada bentuk mata gergaji ini sangat efektif dalam pemotongan karena dapat melakukan pemotongan secara cepat, terutama untuk pemotongan benda lunak.

c. Bentuk skip

Bentuk mata gergaji bentuk skip akan dapat memberikan kebebasan pada beram untuk keluar dari daerah pemotongan dengan cepat, sehingga pemotongan bisa lebih cepat dan panas akibat dari gesekan dapat diperkecil.

Tabel 2. Hubungan tebal bahan, lebar daun dan jarak puncak gigi gergaji

Tebal Bahan Yang Dipotong	Lebar Daun Mata Gergaji	Jarak Puncak Gigi-Gigi Pemotong
Sampai 16 mm	25 mm	2,5 mm
16 – 25 mm	25 mm	3 mm
25 – 100 mm	25 mm	4 mm
100 – 250 mm	25 – 32 mm	6 mm
250 – 500 mm	32 – 50 mm	8 mm

Sumber : Vector E Reff, 1987 : 132

## 7. Mesin Frais

Mesin Frais adalah mesin yang mampu melakukan tugas dari segala mesin perkakas seperti pengerjaan bidang rata, lubang-lubang pasak, alur-alur ekor burung, pemotongan sudut, pembuatan roda gigi, pemotongan tepi, pengeboran dan lain-lain. Mesin frais mempunyai beberapa tipe atau jenis sesuai dengan arah gerak pemakanannya. Penggunaan mesin frais untuk pengeboran umumnya benda kerjanya berbentuk kotak atau selain silindris karena jika arah pengeborannya sesuai dengan arah sumbu dari sebuah poros maka proses pengeborannya lebih efektif menggunakan mesin bubut.

### a. Jenis-Jenis Mesin Frais

Adapun jenis-jenis dari mesin frais adalah sebagai berikut :

#### 1) Mesin Frais Horisontal

Mesin frais horisontal digunakan untuk pengefraisan benda-benda dengan arah memanjang. Ciri dari mesin frais ini adalah

poros utama yang horizontal yang mempunyai bantalan di dalam sebuah rangka yang berbentuk lemari.

## 2) Mesin Frais Vertikal

Mesin ini digunakan untuk pengerjaan perkakas seperti pemotongan tepi, pengeboran, perluasan lubang dan pembuatan alur. Satu-satunya perbedaan mesin frais vertikal dengan mesin frais horizontal ialah mesin frais vertikal mempunyai poros utama vertikal yang dapat disetel secara aksial.

## 3) Mesin Frais Universal

Mesin ini digunakan untuk mengefrais alur berbentuk sekerup. Bedanya mesin frais universal dengan mesin frais horizontal adalah meja mesin frais universal dengan hantaran memanjang dapat diserongkan terhadap poros utamanya.



Gambar 8. Mesin Frais

## b. Perhitungan Waktu Pemesinan

### 1) Kecepatan Sayat

Rumus :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/menit)} \dots\dots\dots(4)$$

(Widarto, 2008: 203)

Dimana ;

$v$  = Kecepatan sayat (m/menit)

$d$  = Diameter pisau frais (mm)

$n$  = Putaran mesin (rpm)

### 2) Panjang Pengefraisan

Rumus :

$$L = l + l_a + l_u \text{ (mm)} \dots\dots\dots(5)$$

(Widarto, 2008: 203)

Dimana ;

$L$  = Panjang pengefraisan (mm)

$l$  = Panjang bahan (mm)

$l_a$  = Awalan (mm)

$l_u$  = Akhir ingsutan (mm)

### 3) Waktu Pengefraisan

Rumus :

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \text{ (menit)} \dots\dots\dots(6)$$

(Widarto, 2008: 203)

Keterangan :

$t_c$  = waktu mesin (menit)

$l_t$  = panjang total (mm)

$v_f$  = kecepatan ingsutan (mm/menit)



#### 4) Gerak makan pergigi (*feeding*)

Kecepatan pemakanan pada mesin frais adalah gerakan pemakanan oleh pahat dengan menggeser meja kerja. Besarnya kecepatan pemakanan tergantung pada kehalusan permukaan potong pada benda kerja yang dikehendaki.

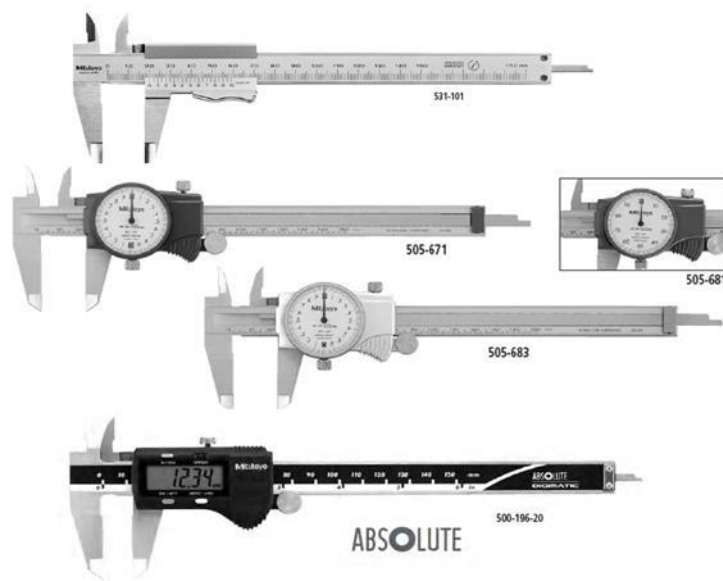
$$\text{Rumus : } f_z = \frac{v_f}{z \cdot n} \dots\dots\dots(7)$$

(Widarto, 2008: 203)

Keterangan:  $v_f$  = Kecepatan pemakanan (mm/min)  
 $f$  = Gerak makan pergigi (mm/put)  
 $n$  = Putaran poros utama (benda kerja) (rpm)  
 $z$  = jumlah gigi/mata potong

### 8. Jangka sorong

Jangka sorong atau mistar insut adalah alat ukur presisi yang dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi dengan tingkat ketelitian 0,02mm; 0,05mm; 0,01mm. Jangka sorong mampu mengukur diameter luar, diameter dalam dan ketinggian dengan menggunakan rahang-rahang yang ada. Perkembangan jangka sorong semakin maju dengan adanya jangka sorong jarum (*dial*) dan jangka sorong digital.



Gambar 9. Jangka Sorong

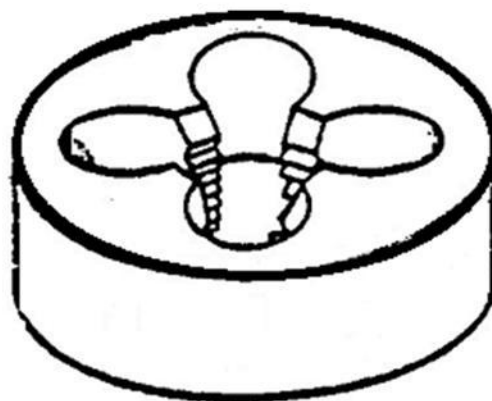


## 9. SNEI

Snei adalah alat untuk membuat ulir. Bentuk snei menyerupai mur tetapi ulirnya merupakan mata potong. Gigi-gigi ulir setelah dibentuk kemudian dikeraskan dan temper agar dia mampu melakukan pemotongan terhadap benda kerja. Pada proses pembuatan uir, snei dipegang oleh tangkai snei. Snei yang biasanya digunakan untuk pembuatan ulir adalah snei pejal dan snei bercelah.

### a. Snei pejal

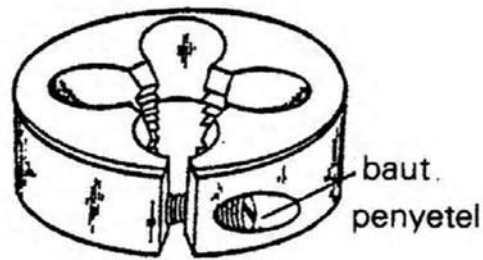
Snei jenis ini berbentuk segi enam atau bulat. Untuk memudahkan dalam penguliran awal maka pada snei jenis ini tidak seluruh mata potongnya sama besar, tetapi sedikit tirus pada bagian mata pemotong awal. Dengan demikian benda kerja dapat masuk ke dalam snei sedikit mudah.



Gambar 10. Snei pejal

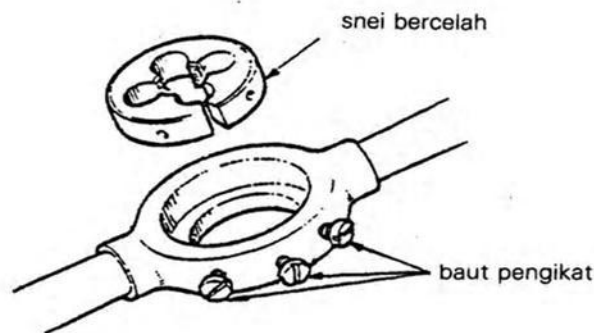
### b. Snei Bercelah (*Split die*)

Snei jenis ini banyak digunakan untuk pembuatan ulir luar, karena ia memiliki kelebihan dari pada snei pejal. Kelebihan tersebut antara lain besar diameternya dapat diperbesar dan diperkecil sampai ukuran standarnya. Dengan demikian pada waktu penguliran pendahuluan diameternya diperbesar dan pada waktu finishing diameternya dikembalikan pada ukuran standarnya. Pengaturan tersebut dengan menggunakan baut penyetel.



Gambar 11. Snei bercelah (*Split die*)

Untuk membuat ulir dengan menggunakan snei dibutuhkan alat bantu yaitu pemegang snei. Pada pemegang snei ini dilengkapi dengan baut-baut pengikat, agar snei tidak ikut berputar saat melakukan penguliran.



Gambar 12. Pemegang snei

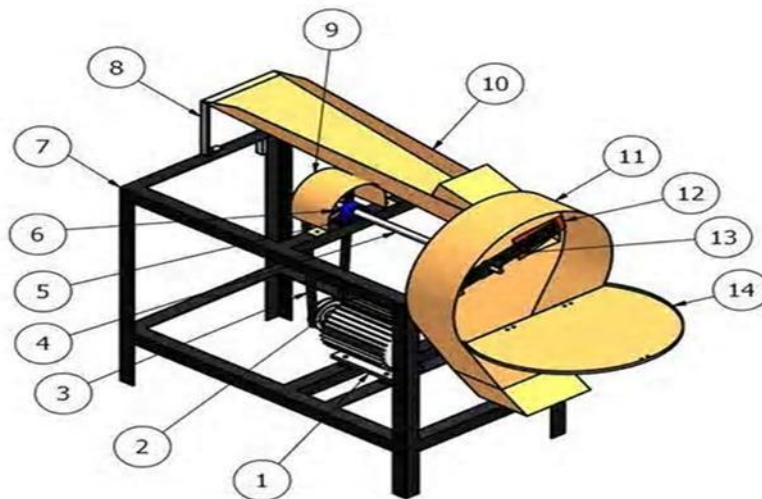
Langkah kerja pembuatan ulir dengan snei adalah sebagai berikut:

- 1). Persiapkan benda kerja dan jepit pada ragum secara tegak lurus.
- 2). Untuk membuat ulir dengan menggunakan snei dibutuhkan alat bantu yaitu pemegang snei. Pada pemegang snei ini dilengkapi dengan baut-baut pengikat, agar snei tidak ikut berputar saat melakukan pemotongan/penguliran Langkah kerja pembuatan ulir dengan snei adalah sebagai berikut:
- 3). Persiapkan benda kerja dan jepit pada ragum secara tegak lurus.
- 4). Pasang snei pada pemegangnya dan kuncikan baut pengikatnya.
- 5). Tempatkan snei pada benda kerja dengan posisi datar, kemudian tekankan snei hingga benda kerja masuk pada snei. Lakukan penekanan sambil snei diputar searah dengan arah jarum jam.

- 6). Pemutaran atau pemakanan kira-kira  $60^\circ$ , kemudian dikembalikan pada posisi semula. Pemutaran kembali dimaksudkan untuk memotong beram dan membersihkan ulir yang telah terbuat serta memberikan kesempatan beram keluar dari snei.
- 7). Lakukan pekerjaan langkah di atas secara terus menerus dan berikan minyak pelumas untuk mendinginkan snei dan untuk membantu mengeluarkan beram.
- 8). Periksa hasil snei dengan menggunakan mal ulir, seterusnya bersihkan ulir dan snei.

### C. Gambaran Produk Yang Akan Dibuat

#### 1. Gambar Teknologi

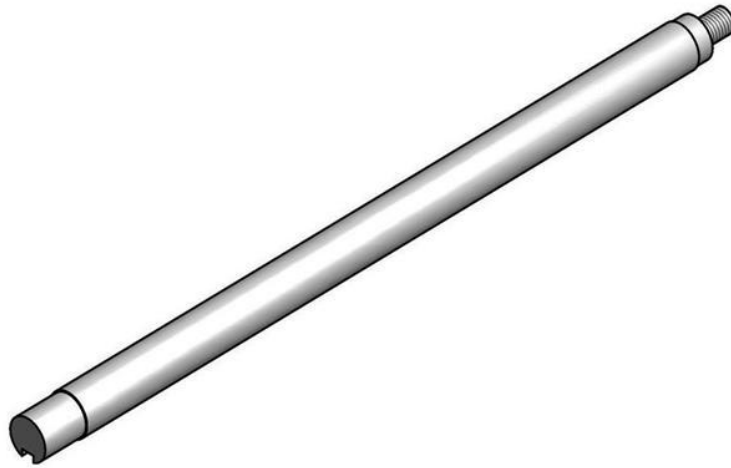


Gambar 13. Mesin perajang pakan ternak

Keterangan:

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 1. Motor Lisrik | 8. Dudukan Saluran Pakan |
| 2. Puli Ø 2,5"  | 9. Casing Puli           |
| 3. V-Belt       | 10. Saluran Masuk Pakan  |
| 4. Poros        | 11. Casing               |
| 5. Bearing      | 12. Pisau                |
| 6. Puli Ø 5"    | 13. Dudukan Pisau        |
| 7. Rangka       | 14. Tutup Casing         |

## 2. Gambar Poros Pada Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak



Gambar 14. Poros Pada Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak.



## **BAB III**

### **KONSEP PEMBUATAN**

#### **A. Konsep Umum Proses Pembuatan Produk**

Proses pembuatan suatu produk dibutuhkan pengetahuan yang cukup dan mendasar. Produk harus didesain sehingga harga bahan, ongkos produksi, dan biaya penyimpanan harus ditekan seminimal mungkin. Untuk menghasilkan produk dengan ketelitian yang tinggi diperlukan mesin dan operasi yang lebih baik disamping tenaga terampil yang memenuhi persyaratan dan kendali yang ketat. Selain itu juga pemilihan mesin perkakas dengan terencana, desain mesin yang lebih efisien dengan perpaduan berbagai operasi, dengan meningkatkan kemampuan mesin, sehingga proses untuk membuat produk dapat menghemat waktu, tenaga dan diperoleh biaya minimum untuk setiap pembuatan benda kerja. Dalam proses pembuatan produk, klasifikasi proses produksi dapat digolongkan sebagai berikut :

##### **1. Klasifikasi Proses Produksi**

Secara umum proses produksi diklasifikasikan melalui berbagai proses diantaranya: proses pembentukan, proses pemesinan / *machining*, proses penyambungan, dan proses penyelesaian permukaan.

##### **a. Proses Untuk Mengubah Bentuk Bahan**

Umumnya bentuk mula logam adalah batangan (*ingot*) yang diperoleh dari hasil proses pengolahan bijih. Bijih logam cair dituangkan dalam cetakan logam atau grafit menghasilkan *ingot* dengan ukuran tertentu sehingga mudah dibentuk selanjutnya. Setelah mengalami perubahan bentuk menjadi produk jadi atau setengah jadi. Kadang-kadang benda langsung dapat digunakan seperti pada pemutaran logam, penggilingan dingin, cetak tekan, pembentukan tarik tegang. Mungkin pula produk belum memenuhi persyaratan, ditinjau dari segi dimensi atau penyelesaian permukaan, oleh

karena itu diperlukan pengerjaan lebih lanjut (misalkan pada proses pengecoran).

b. Proses Pemmesinan / *Machining*

Proses pemmesinan terdiri dari operasi pemmesinan pemotongan geram tradisional dan bukan tradisional sebagai berikut:

- 1) Proses pemotongan geram tradisional meliputi proses pembubutan, penyerutan, pengetaman, penggurdian, pengeboran, pelebara, penggergajian, potong tarik, pengefraisan, penggerindaan, hobbing, dan rounting.
- 2) Proses pemmesinan bukan tradisional meliputi proses ultrasonik, erosi loncatan listrik, laser optik, elektro kimia, pemotongan abrasi, proses pemmesinan oleh berkas elektron, dan proses busur plasma.

Proses kelompok yang kedua umumnya diterapkan pada proses produksi yang memerlukan ketelitian yang tinggi, disini logam dipotong menjadi geram yang halus. Perkakas dilengkapi dan digerakan oleh motor gerakannya bolak-balik atau berputar sementara benda kerja atau pisau potong yang bergerak. Pada mesin potong benda kerjanya diam sedang pisau potongnya bergerak. Pada mesin bubut benda kerjanya berputar sedangkan pisaunya diam sedangkan pada mesin bor alatnya yang bergerak sedangkan benda kerjanya diam.

Pada pemmesinan ultrasonik, logam digerus secara bertahap oleh butiran amril yang dihanyutkan dalam cairan dan mengenai permukaan logam dengan kecepatan yang tinggi. Cairan tersebut digerakan oleh generator ultrasonik. Pada pemmesinan loncatan listrik dan pemmesinan busur listrik, digunakan busur khusus sehingga dapat mengikis benda yang bersifat penghatar. Laser optik adalah suatu berkas foton kuat yang dapat menimbulkan suhu tinggi sehingga dapat memotong logam. Pada pemmesinan kimia, logam terkikis secara kimiawi atau terkikis dengan menggunakan proses pelapisan terbalik.



### c. Proses Penyelesaian Permukaan

Proses ini bertujuan untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung. Dapat dilakukan dengan cara proses polis, gosok amril, penghalusan lubang bulat, penggosokan halus, penghalusan rata, dan pelapisan semprot logam.

Dalam proses diatas hampir tidak mengubah dimensi khususnya hanya menyelesaikan permukaan.

## 2. Konsep Pembuatan Poros

Untuk menghasilkan suatu poros dan dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu : proses pengecoran (*casting*), pengerolan, metarlugi serbuk, dan proses penempaan.

### a. Proses Pengecoran/*Casting*

Produk yang berupa poros dapat diperoleh dengan pengecoran secara langsung dari logam cair menjadi logam padat berbentuk poros. Berbagai cara proses pengecoran khusus sebagai berikut : *die casting*, pengecoran *centrifugal*, pengecoran presisi, dan pengecoran kontinu (*continuous casting*).

#### 1) *Die Casting*

Proses ini mempergunakan tekanan dalam memasukkan logam cair ke dalam rongga cetakan dan dengan dibawah tekanan dibiarkan membeku.

#### 2) Pengecoran *Centrifugal*

Pengecoran *Centrifugal* yaitu menuangkan logam cair ke dalam cetakan yang berputar dan akibat gaya sentrifugal logam cair akan termampatkan. Hal ini dipengaruhi gaya sentrifugal benda coran akan padat, permukaan halus dan stuktur logam yang dihasilkan mempunyai sifat fisik yang unggul dan simetris.

#### 3) Pengecoran Presisi

Pengecoran Presisi yaitu pengecoran yang menghasilkan produk presisi berukuran teliti dengan permukaan yang sangat halus.

#### 4) Pengecoran Kontinu (*continuous casting*)

Penecoran Kontinu yaitu logam dituangkan kedalam cetakan yang dapat didinginkan dengan cepat; logam yang telah membeku kemudian segera ditarik.

#### b. Pengerolan

Suatu pengerolan logam pada dasarnya terdiri atas: rol, bantalan, dan rumah untuk tempat komponen – komponen tersebut. Serta pengendali untuk mengatur daya untuk rol dan untuk mengendalikan kecepatan. Untuk pembuatan poros digunakan mesin rol batang (*bar roll*) atau mesin dagang (*mechant mill*), mesin ini memiliki 2 atau 3 tingkatan. Suatu instalasi yang umumnya terdiri dari stan kasar, stan untaian, dan stan penyelesaian.

#### c. Proses Pemesinan/*Machining*

Bahan untuk membuat poros dikerjakan menggunakan mesin hingga mencapai berbentuk silindris sesuai ukuran yang diinginkan. untuk membuat poros dapat dilakukan dengan cara pembubutan. Dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak ini, yang digunakan yaitu proses pemesinan/*machining*. Benda kerja dikerjakan menggunakan mesin bubut, kemudian dilanjutkan dengan mesin frais untuk membuat alur pasak.

### **B. Konsep Pembuatan Produk**

Proses pembuatan suatu komponen atau produk pasti akan melalui beberapa tahapan yang ditempuh untuk mencapai hasil produk yang baik. Proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak ini membutuhkan persiapan dan perencanaan yang matang agar hasilnya lebih baik dan berfungsi seperti yang diharapkan.

Pada proses pembuatan komponen dari sistem transmisi pada mesin perajang hijauan pakan ternak ini dipergunakan konsep pembuatan yang meliputi proses mengubah bentuk dimana bahan dari benda kerja dibentuk melalui proses pemotongan dan pembubutan dengan menggunakan mesin dan peralatan, proses



penyelesaian permukaan dengan penghalusan. Di bawah ini adalah penjelasan dari konsep umum pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak :

### **1. Perencanaan dan Pemilihan Bahan**

Sebelum melakukan proses pengerjaan pemesinan perlu diadakan perencanaan-perencanaan yang matang agar dalam proses pembuatannya nanti tidak mengalami hambatan dan sesuai yang diharapkan. Tahap perencanaan ini yang perlu diperhatikan adalah membuat suatu rancangan dan memperhitungkan rancangan tersebut serta menentukan langkah-langkah yang tepat dan benar untuk mewujudkan rancangan sesuai dengan prosedur. Rancangan untuk pembuatan poros ini sebagian besar adalah menggambar bentuk komponen yang akan dibuat dan menentukan ukuran atau dimensi dari benda tersebut. Hasil rancangan tersebut dituangkan dalam gambar kerja. Gambar kerja dibuat dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses pembuatan dan mengantisipasi terjadinya kesalahan dalam proses pengerjaan.

Tahapan selanjutnya adalah pemilihan bahan. Bahan yang digunakan untuk membuat komponen ini harus disesuaikan dengan bentuk dan fungsi dari komponen yang akan dibuat. Pemilihan bahan memerlukan pertimbangan-pertimbangan seperti jenis bahan, kekuatan, kekerasan, dan keuletannya, mampu dikerjakan di permesinan, dapat dikeraskan atau tidak dan sebagainya.

### **2. Persiapan Alat dan Mesin**

Sebelum melakukan pekerjaan pemesinan alangkah baiknya disiapkan mesin dan peralatan yang akan digunakan. Adapun mesin dan peralatan yang digunakan untuk membuat poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak adalah:

#### **a. Mesin bubut**

Alat-alat penunjang mesin bubut adalah: jangka sorong, kunci L, kunci pas, senter tetap, pemegang pahat, kunci *chuck*, mata bor, bor senter, sarung bor, berbagai macam pahat HSS.

b. Mesin Frais

Alat-alat penunjang mesin frais adalah: jangka sorong, kunci inggris, kunci *chuck*, palu plastik, kunci pas 17 – 19, ragum, dan end mill  $\varnothing$  8 mm.

c. Gergaji mesin dan gergaji tangan

d. Snei M 14 x 1,5

### 3. Konsep Pembuatan Poros pada Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak.

a. Pemotongan Bahan

Pemotongan bahan dikerjakan dengan menggunakan gergaji mesin atau juga dengan gergaji tangan. Pemotongan bahan ini harus diberi sedikit kelebihan dari ukuran benda kerja yang sesungguhnya, karena untuk pembubutan *facing* atau perataan pada bagian pemotongan. Perlu diingat bahwa dalam pemotongan bahan ini jangan lupa untuk memberi bahan pendingin pada bagian yang dipotong untuk mengantisipasi panas yang berlebih pada bahan dan mata gergaji agar tidak cepat tumpul dan patah.

b. Proses Bubut

Proses pembubutan ini digunakan untuk mengurangi diameter dari bahan menjadi ukuran diameter yang diharapkan. Untuk menghaluskan permukaan dilakukan penyayatan *facing*, kemudian dibor senter dahulu agar dalam pembubutan poros nanti dapat tepat pada sumbu lingkaran.

c. Penguliran

Proses penguliran adalah proses membuat ulir sesuai ukuran ulir yang diinginkan. Penguliran yang dilakukan adalah dengan menggunakan snei M 14 x 1,5.

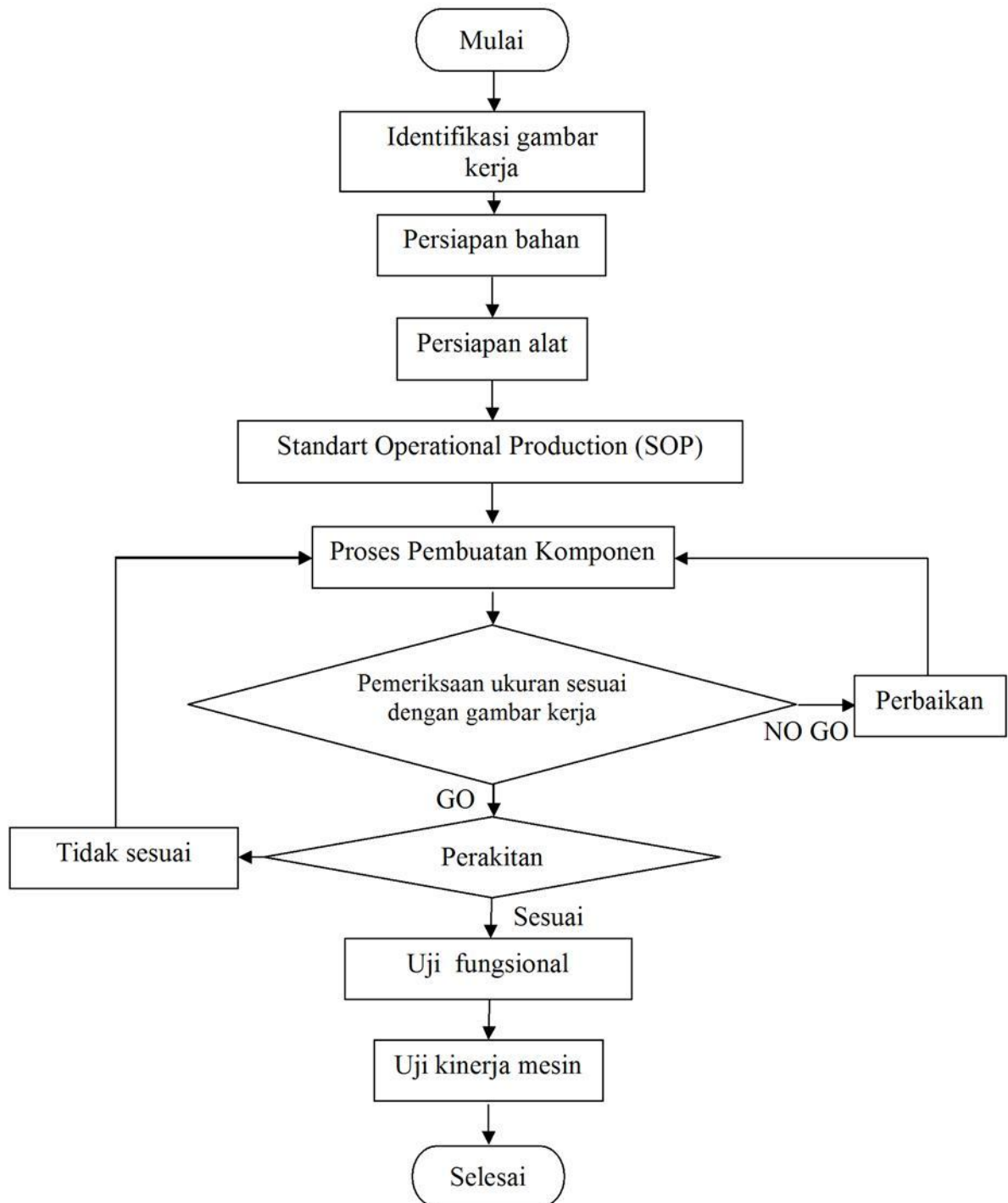
d. Proses Pengerjaan Dengan Mesin Frais

Proses ini dilakukan untuk pembuatan alur pasak pada poros perajang. Pengerjaannya dikerjakan dengan mesin frais universal jenis pisau yang digunakan adalah end mild  $\varnothing$  8 mm.

## BAB IV

### PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Diagram Alir Proses Pembuatan



Gambar 15. Diagram alir proses pembuatan poros



## B. Visualisasi Proses Pembuatan Poros.

Pada proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu: mempersiapkan gambar kerja, mempersiapkan bahan yang akan digunakan, persiapan alat atau mesin, proses pembuatan komponen yang dibuat, dan uji fungsional. Adapun tindakan dan keselamatan kerja dalam proses pembuatan komponen ini adalah melakukan proses kerja sesuai dengan prosedur dan langkah kerja yang diinstruksikan, mengenakan baju kerja dan alat perlengkapan keselamatan kerja, meletakkan semua alat ukur pada tempatnya, dan jangan membersihkan tatal benda kerja selama mesin berjalan. Semuanya sudah dicantumkan pada (Tabel 3.) Standart Operasional Production (SOP).

### 1. Persiapan Gambar Kerja

Tahap ini merupakan tahap awal dalam proses pembuatan poros. Persiapan ini akan sangatlah penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja kita akan mengalami kesulitan dalam pembuatan poros.

### 2. Identifikasi Bahan

Dalam pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak menggunakan bahan *Mild Steel* dengan ukuran  $\varnothing 25,4 \times 500$  mm. Perancang memilih bahan *mild stell* dikarenakan selain kuat, bahan ini masih memungkinkan dan mudah untuk dikerjakan dalam proses pemesinan.

### 3. Alat Atau Mesin Yang Digunakan

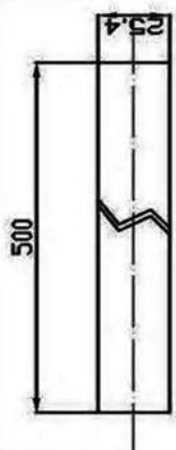
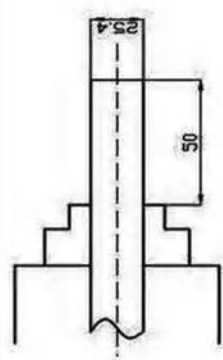
Persiapan alat Alat, Mesin, dan Instrumen yang digunakan dalam pembuatan poros mesin perajang hijauan pakan ternak adalah: mesin bubut Emco, kunci chuck, holder pahat bubut, pahat HSS, bor senter, kaca mata bubut, mesin frais, kunci pas, end mill  $\varnothing 8$  mm, ragum, penggores, penitik, palu, jangka sorong, palu plastic.

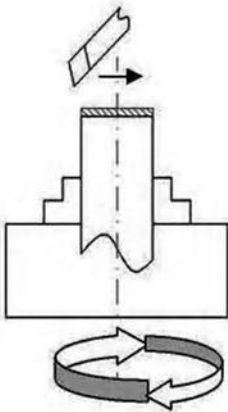
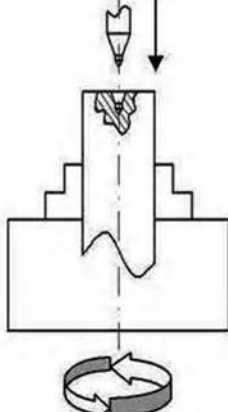
## C. Proses Pembuatan komponen

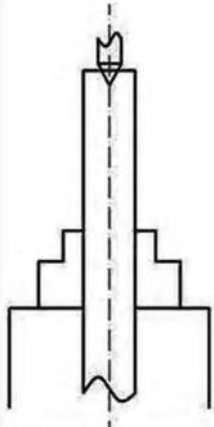
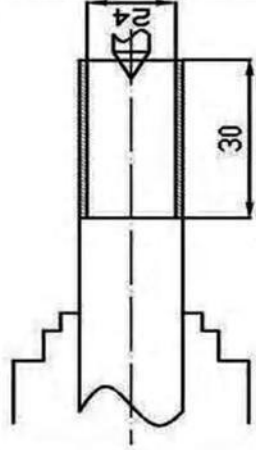
Proses pembuatan poros dijelaskan dalam Tabel 3. Standart Operasional Production (SOP), di bawah ini:



Tabel 2. Standart Operasional Production (SOP) Proses pembuatan poros utama

NO	ILUSTRASI	LANGKAH KERJA	ALAT & MESIN	WAKTU	K3	PETUNJUK KHUSUS
1.	 <p>Ukuran awal bahan poros utama</p>	Siapkan alat dan bahan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut beserta kelengkapannya</li> <li>Pahat bubut</li> <li>Bor senter</li> <li>Center putar</li> <li>Kunci pas 17-19 mm</li> <li>Kunci chuck</li> <li>Jangka sorong</li> <li>Kunci L 8 dan 12</li> <li>Sarung bor</li> <li>Mata bor Ø 10 mm</li> <li>Center bor</li> <li>Amplas</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Letakan peralatan pada tempatnya.</li> <li>Gunakan kacamata pelindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alat –alat ukur sebaiknya jangan dicampur dengan alat yang lain.</li> <li>Siapkan alat selengkap mungkin sehingga nanti tidak terganggu pada saat proses pembuatan poros.</li> </ul>
2		Pasang benda pada pada chuck mesin bubut, pasang juga pahat bubut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunci chuck</li> <li>Kunci L 8 dan 12</li> <li>Kunci pas 17 – 19</li> <li>Dudukan pahat</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa keadaan mesin.</li> <li>Pastikan benda tercekam dengan kuat.</li> <li>Pastikan pahat terpasang dengan</li> </ul>	

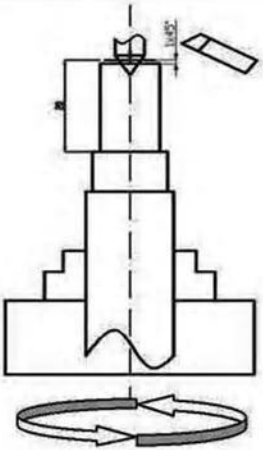
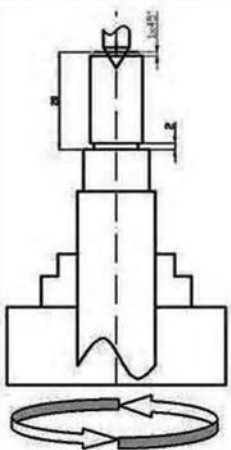
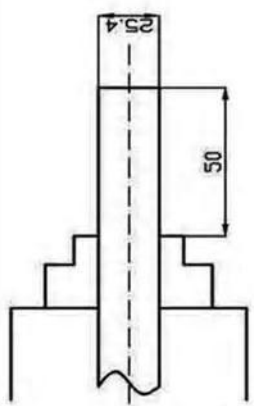
3		<p>Membubut muka (<i>Roughing</i>)</p> $n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 25,4}$ $n = 374,67 \text{ rpm}$ <p><i>n</i> yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm</p> <p>(<i>finishing</i>)</p> $n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 25,4}$ $n = 374,67 \text{ rpm}$ <p><i>n</i> yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut</li> <li>• Pahat bubut muka</li> <li>• <i>Steady rest</i></li> </ul>	<p>0, 5 min</p> <p>1 min</p> <p>Total = 1,5 min</p>	<p>kuat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan kacamata pelindung</li> <li>• Periksa keadaan mesin.</li> <li>• Gunakan cairan pendingin agar pahat tidak mudah aus.</li> <li>• Gunakan kacamata pelindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual.</li> <li>• Rumus untuk mencari putaran;  <math display="block">n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}</math> <math>n</math> = putaran spindle; rpm  <math>v</math> = kecepatan potong; m/min</li> <li>• Hasil perhitungan <math>n</math>, dicari pada angka mesin (Rochim, 1993 :15)</li> </ul>
4		<p>Memasang bor senter lalu membuat lubang bor senter</p> $n = \frac{30 \times 1000}{3,14 \times 6}$ $n = 1591,5 \text{ rpm}$ <p><i>n</i> yang paling</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut</li> <li>• Bor senter Ø 6mm</li> <li>• Sarung bor</li> </ul>	<p>2 min</p>	<p>Periksa senter kepala lepas.</p> <p>Cekam bor senter dengan kuat.</p> <p>Gunakan kacamata pelindung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual</li> </ul>

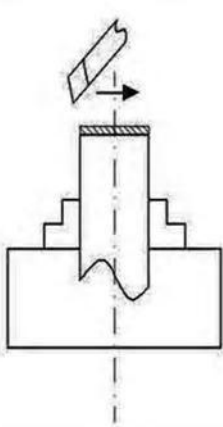
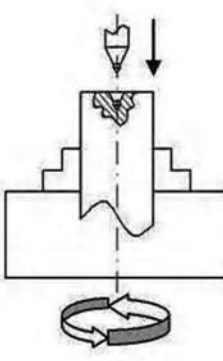
5		dekat di mesin bubut = 1100 rpm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dudukan pahat</li> <li>• Kunci L 8</li> </ul>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periksa senter kepala lepas</li> <li>• Gunakan kacamata pelindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunci senter kepala lepas agar tidak bergerak mundur.</li> </ul>
6		Membubut rata $do = 25,4 \text{ mm}$ $dm = 24 \text{ mm}$ $lt = 30 \text{ mm}$ (roughing .1) $n = \frac{30 \times 1000}{3,14 \times 24,1}$ $n = 396,44 \text{ rpm}$ $n$ yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm (finish) ) $n = \frac{35 \times 1000}{3,14 \times 25,4}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut.</li> <li>• Pahat bubut rata kanan.</li> <li>• Senter putar</li> <li>• Jangka sorong</li> </ul>	10min  5 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan air pendingin agar pahat tidak mudah aus.</li> <li>• Gunakan kacamata pelindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual</li> <li>• Rumus untuk mencari putaran spindle ;  <math display="block">n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}</math> <math>n</math> = putaran spindle; rpm  <math>v</math> = kecepatan potong; m/min</li> <li>• Keterangan ;  <math>do</math> = diameter awal; mm  <math>dm</math> = diameter akhir; mm  <math>lt</math> = panjang pemesinan;</li> </ul>

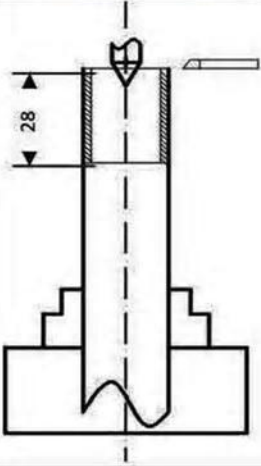
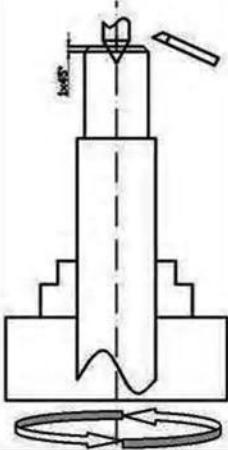


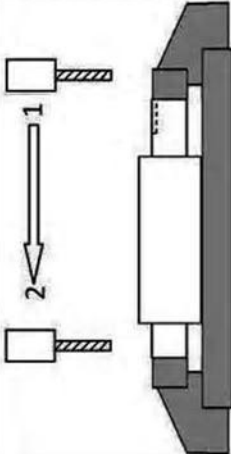




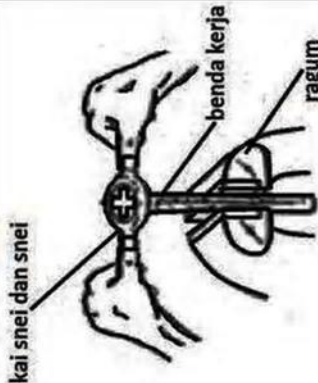
8		<p>Chamfer 1 x 45° n = 410 rpm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut</li> <li>• Pahat champer</li> <li>• Senter putar</li> <li>• Jangka sorong</li> </ul>	2 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual.</li> <li>• Atur penumpuudukan pahat pada sudut 45°.</li> </ul>
9.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat alur dengan lebar 2mm, kedalaman 2mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut</li> <li>• Pahat alur</li> <li>• Senter putar</li> <li>• Jangka sorong</li> </ul>	2 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi pahat atau tepat 90o terhadap sumbu benda kerja</li> <li>• Gunakan Cairan pendingin</li> <li>• Ujung pahat diatur pada sumbu benda kerja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan potong dikurangi (50% dari kecepatan potong bubut rata)</li> <li>• Gerak makan dikurangi (20% dari gerak makan bubut rata)</li> </ul>
10.		Balik benda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunci chuck</li> </ul>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastikan benda tercekam dengan kuat.</li> <li>• Pastikan pahat terpasang dengan kuat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

11		<p>Membubut muka (<i>Roughing</i>)</p> $n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 25,4}$ $n = 374,67 \text{ rpm}$ <p><i>n</i> yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm</p> <p>(<i>finishing</i>)</p> $n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 25,4}$ $n = 374,67 \text{ rpm}$ <p><i>n</i> yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm</p>	<p>• Mesin bubut</p> <p>• Pahat bubut muka</p>	<p>0, 5 min</p> <p>1 min</p> <p>Total = 1,5 min</p>	<p>• Periksa keadaan mesin.</p> <p>• Gunakan cairan pendingin agar pahat tidak mudah aus.</p> <p>• Gunakan kacamata pelindung</p>	<p>• Gerakan makan manual.</p> <p>• Rumus untuk mencari putaran;</p> $n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}$ <p><i>n</i> = putaran spindle; rpm</p> <p><i>v</i> = kecepatan potong; m/min</p> <p>• Hasil perhitungan <i>n</i>, dicari pada angka mesin (Rochim, 1993 :15)</p>
12		<p>Memasang bor senter lalu membuat lubang bor senter</p> $n = \frac{30 \times 1000}{3,14 \times 6}$ $n = 1591,5 \text{ rpm}$ <p><i>n</i> pada mesin bubut = 1100 rpm</p>	<p>• Mesin bubut</p> <p>• Bor senter Ø 6mm</p> <p>• Sarung bor</p>	<p>2 min</p>	<p>• Periksa senter kepala lepas.</p> <p>• Cekam bor senter dengan kuat.</p> <p>• Gunakan kacamata pelindung</p>	<p>• Gerakan makan manual</p> <p>Kedalaman bor 2/3 L</p> <p>L = panjang ujung mata bor</p> <p>• Putaran searah jarum jam.</p>

13	 <p>Membubut rata  <math>d_o = 26 \text{ mm}</math>  <math>d_m = 24 \text{ mm}</math>  <math>l = 28 \text{ mm}</math>          ( roughing )  <math>n = \frac{30 \times 1000}{3,14 \times 24}</math>  <math>n = 396,46 \text{ rpm}</math>  <math>n</math> yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm          ( finishing )  <math>n = \frac{35 \times 1000}{3,14 \times 24}</math>  <math>n = 398,08 \text{ rpm}</math>  <math>n</math> yang paling dekat di mesin bubut = 410 rpm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut.</li> <li>• Pahat bubut rata kanan.</li> <li>• Senter putar</li> <li>• Jangka sorong</li> </ul>	<p>3 min</p> <p>2 min</p> <p>Total = 5 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan air pendingin agar pahat tidak mudah aus.</li> <li>• Gunakan kacamata pelindung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual</li> <li>• Rumus untuk mencari putaran spindle;  <math display="block">n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}</math> <math>n</math> = putaran spindle; rpm  <math>v</math> = kecepatan potong; m/min</li> <li>• Keterangan ;  <math>d_o</math> = diameter awal; mm  <math>d_m</math> = diameter akhir; mm  <math>l</math> = panjang pemesinan;  <math>a</math> = kedalaman potong; mm            ( Rochim, 1993 :15)</li> </ul>
14	 <p>Chamfer 1 x 45°  <math>n = 410 \text{ rpm}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bubut</li> <li>• Pahat chamfer</li> <li>• Senter putar</li> <li>• Jangka sorong</li> </ul>	2 min		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual.</li> <li>• Atur penumpu dudukan pahat pada sudut 45°.</li> </ul>

15	 <p>Membuat alur Lebar = 6 mm, Kedalaman = 3.4 mm, Panjang Alur 1 = 28 mm, Alur 2 = 8 mm d = 8 mm</p> <p>( <i>Roughing</i> )  <math>n = \frac{25 \times 1000}{3,14 \times 8}</math>  <math>n = 995,22</math>  <i>n</i> yang paling dekat di mesin freis = 350 rpm</p> <p>( <i>finishing</i> )  <math>n = \frac{30 \times 1000}{3,14 \times 8}</math>  <math>n = 1194,27</math>  <i>n</i> yang paling dekat di mesin freis = 350 rpm</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin frais</li> <li>• End mill Ø8 mm</li> <li>• Ragum</li> <li>• palu plastic</li> <li>• jangka sorong</li> </ul>	<p>3 x 1 = 3 min</p> <p>1 x 2 = 2min</p> <p>Total = 5 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastikan pisau end mill terpasang dengan benar.</li> <li>• Gunakan cairan pendingin.</li> <li>• Beri tanda dari panjang alur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerakan makan manual</li> <li>• Rumus untuk mencari putaran spindel ;  <math display="block">n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d}</math> <math>n</math> = putaran poros utama; rpm  <math>v</math> = kecepatan potong; m/min  <math>d</math> = diameter pisau freis; mm</li> </ul> <p>(Rochim, 1993 : 21)</p>
----	--	---	---	---	--



16	 <p>tangakai snei dan snei</p> <p>benda kerja</p> <p>ragum</p>	Membuat ulir dengan Snei M 14 x 1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snei M 14 x 1,5</li> <li>• Ragum</li> <li>• Pelumas</li> <li>• Palu</li> </ul>	30 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berikan minyak pelumas untuk mendinginkan snei dan untuk membantu mengeluarkan beram.</li> <li>• Benda kerja dijepit pada ragum secara tegak lurus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemutaran atau pemakanan kira-kira 60°, kemudian dikembalikan pada posisi semula.</li> <li>• Pemutaran kembali dimaksudkan untuk memotong beram dan membersihkan ulir yang telah terbuat serta memberikan kesempatan beram keluar dari snei.</li> </ul>
----	---	-------------------------------------	---	--------	---	--

#### D. Proses Perakitan

Proses perakitan merupakan proses pemasangan/penggabungan komponen-komponen menjadi suatu produk. Adapun alat-alat yang digunakan untuk perakitan ini yaitu: mesin pres manual, ragam meja, palu plastic, las busur / las listrik, dan obeng. Persiapan ini membutuhkan waktu 30 menit. Perakitan ini dilakukan secara manual. Pada pelaksanaannya, perakitan ini membutuhkan 50 menit. Jadi waktu yang dibutuhkan pada saat perakitan adalah waktu persiapan alat + waktu perakitan =  $30 + 50 = 80$  menit.

#### E. Waktu Proses Pembuatan

Perhitungan waktu yang digunakan disini merupakan waktu yang sesungguhnya dilapangan, yaitu dengan melihat jam. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pembuatan poros secara realisasi meliputi:

1. Persiapan alat dan bahan	: 10 menit
2. Pemasangan peralatan dan bahan pada mesin	: 20 menit
3. Pembubutan muka	: 10 menit
4. Pengeboran senter	: 4 menit
5. Pembubutan lurus	: 23 menit
6. Membubut alur	: 3 menit
7. Membuat alur pasak	: 15 menit
8. Chamfer	: 3 menit
9. Pengurangan panjang	: 10 menit
10. Pembubutan muka	: 4,5 menit
11. Penguliran menggunakan snei	: 30 menit
<b>Total</b>	<b>132,5 menit</b>

#### F. Uji Fungsional

Sistem transmisi mesin perajang hijauan pakan ternak dengan komponen antara lain; poros, pasak, bantalan, puli, belt dan motor listrik dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil pengujian mesin perajang hijauan pakan ternak di bengkel Mesin Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta. Dari pengujian mesin tersebut dapat diketahui beberapa hasil pengamatannya, antara lain:

1. Poros utama dapat meneruskan putaran dan daya ke pisau pemotong dari motor listrik melalui sistem transmisi tanpa terjadi selip.
2. Puli dan sabuk dapat meneruskan putaran dan daya dari motor listrik ke poros.
3. Bantalan dapat berputar dengan baik dan menopang poros dengan baik.
4. Motor penggerak dapat berfungsi dengan baik.

#### **G. Uji Kinerja Mesin**

Hasil yang diperoleh dari pengujian kinerja mesin perajang hijauan pakan ternak antara lain:

1. Kapasitas / Hasil rajangan pakan ternak (rumput gajah) dalam percobaan uji mesin setelah jadi yaitu  $\pm 900$  kg/jam.
2. Hasil rajangan sudah cukup baik. Namun, pada bagian daun rumput gajah masih banyak yang tidak terpotong. Hal ini tidak begitu dipermasalahan karena pada bagian daun sepanjang apapun pasti dimakan oleh ternak. Akan tetapi hal ini tidak terjadi jika cara memasukkan rumput gajah dibalik. Memasukkan bagian daun terlebih dahulu membuat semua bagian terpotong merata.
3. Pulley transmisi yang dipasang masing sedikit oleng.
4. Poros mampu berfungsi dengan baik.
5. Pada bagian casing masih sedikit bergetar.
6. Memiliki penampilan menarik dilihat dari bentuk dan warna cat yang dipakai.

#### **H. Pembahasan**

Ada beberapa hal yang perlu dibahas terkait dengan alir proses pembuatan poros mesin perajang hijauan pakan ternak, antara lain:

##### **1. Identifikasi Gambar Kerja**

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah awal dalam pembuatan produk proyek akhir ini. Langkah ini bertujuan untuk



mengetahui apakah produk dari gambar kerja tersebut dapat dikerjakan di proses pemesinan atau tidak. Hasil identifikasi gambar kerja ini memberikan informasi antara lain tentang dimensi, toleransi dan bahan yang digunakan untuk pembuatan produk sesuai dengan gambar kerja tersebut yaitu berupa poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak.

## 2. Persiapan Alat dan Bahan

Mempersiapkan alat dan bahan merupakan langkah selanjutnya setelah proses identifikasi gambar kerja selesai. Langkah ini berfungsi untuk mempermudah dan memperpendek waktu non produktif dari proses pembuatan produk ini.

## 3. Proses Pembuatan Komponen

Proses pembuatan komponen merupakan langkah yang paling utama karena pada proses ini akan dibuat sebuah produk yang sesuai dengan gambar kerja dengan menggunakan mesin tertentu dan peralatan tertentu di mana bahan yang digunakan telah disiapkan terlebih dahulu. Proses pembuatan poros mesin perajang hijauan pakan ternak antara lain:

### a. Pembubutan

Dalam proses pembuatan poros menggunakan mesin bubut *emco*. Proses pembubutan ini meliputi beberapa metode yaitu: pembubutan *facing*, pengeboran senter, pembubutan rata, pembubutan bertingkat, pembubutan *chamfer*.

### b. Pengefraisan

Dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak ini mesin frais digunakan untuk pembuatan alur pasak.

## 4. Kesulitan yang dihadapi

Kesulitan yang dihadapi dalam pembuatan poros antara lain:

### a. Kehalusan permukaan

Dalam proses pembubutan kehalusan permukaan poros sulit untuk dicapai. Hal ini diakibatkan pahat yang dipakai sudah mulai aus



saat proses pembubutan. Cara mengatasi yaitu dengan mengasah kembali pahat pada mesin gerinda.

b. Panasnya benda kerja dan Pisau pahat bubut

Dalam pekerjaan proses pembubutan pisau pahat dan benda kerja cepat panas. Hal ini diakibatkan pemakanan tatal yang terlalu tebal, kurangnya pendinginan *coolant*. Cara mengatasinya yaitu dengan pemberian jeda waktu pada saat pahat bubut melakukan penyayatan, mengatur tebal pemotongan dan putaran mesin.

## **I. Kelemahan**

Mesin perajang hijauan pakan ternak yang telah dibuat masih terdapat beberapa kelemahan yang bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan pada kesempatan pembuatan mesin perajang hijauan pakan ternak selanjutnya. Adapun kelemahan-kelemahan dari mesin perajang hijauan pakan ternak yang telah dibuat adalah:

1. Hasil rajangan sudah cukup baik. Namun, pada bagian daun rumput gajah masih banyak yang tidak terpotong. Hal ini tidak begitu dipermasalahkan karena pada bagian daun sepanjang apapun pasti dimakan oleh ternak. Akan tetapi hal ini tidak terjadi jika cara memasukkan rumput gajah dibalik. Memasukkan bagian daun terlebih dahulu membuat semua bagian terpotong merata.
2. Pulley transmisi yang dipasang masih sedikit oleng.
3. Pada bagian casing masih sedikit bergetar

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dalam proses pembuatan poros pada mesin perajang hijauan pakan ternak, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan dalam pembuatan poros adalah *mild steel* . Dengan ukuran awal poros sebelum diproses pemesinan adalah  $\varnothing 25,4 \times 500$  mm.
2. Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan poros antara lain: mesin gergaji *Great Captain*, mesin bubut *Emco*, pahat HSS, senter lepas, bor senter, kunci *chuck* mesin bubut, *coolant*, jangka sorong, mistar baja, kunci 16 dan 18, palu plastik.
3. Proses pembuatan poros meliputi proses pemotongan bahan, proses pembubutan, proses pengefraisan, proses pembuatan ulir, dan *finishing*.
4. Pengerjaan poros mesin perajang hijauan pakan ternak memerlukan waktu 2 jam 12.5 menit dengan rincian pengerjaan :
  - a. Waktu total pengerjaan dengan mesin bubut 87,5 menit
  - b. Waktu total pengerjaan dengan mesin frais 15 menit.
  - c. Waktu total pengerjaan penguliran dengan snei 30 menit.
5. Kapasitas / Hasil rajangan pakan ternak (rumput gajah) dalam percobaan uji mesin setelah jadi yaitu  $\pm 900$  kg/jam.

## B. Saran

Berdasarkan dari kesimpulan di atas, maka saran dari penulis adalah sebagai berikut:

1. Mesin perajang hijauan pakan ternak masih memerlukan modifikasi pada bagian pisau pemotong. Hal ini untuk mendapatkan hasil rajangan yang terpotong dengan ukuran relatif lebih merata dari pangkal batang sampai ujung daun.
2. Pembuatan *pulley* transmisi harus dikerjakan dengan teliti untuk mendapatkan hasil yang lebih presisi, agar pada saat mesin berputar *pulley* transmisi tersebut tidak oleng.
3. Untuk mengurangi getaran pada bagian *cassing*, dibutuhkan karet peredam pada bagian pintu penutup pisau pemotong.

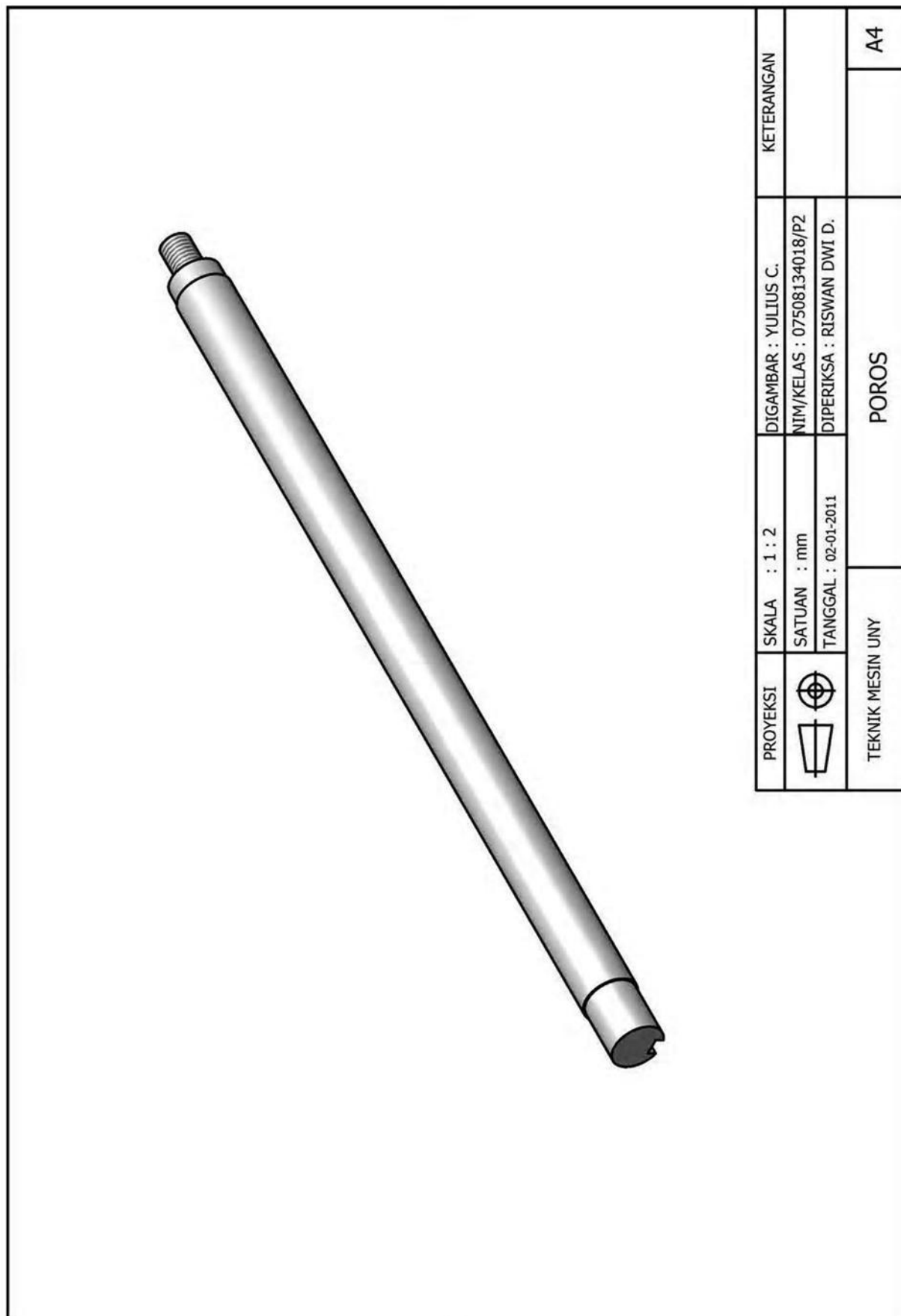
## DAFTAR PUSTAKA

- Krar, G.S. 1985, *Technologi of Machine Tools*. MC Graw-Hill: New York.
- Niemann, G., dkk. 1999. *Elemen Mesin Jilid 1*. Erlangga: Jakarta.
- Rochim, Taufiq. 1993. *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan*. Higher Education Development Support Project.
- Rochim, Taufiq. 2007. *Klasifikasi Proses, Gaya, dan Daya Pemesinan*. ITB Press: Bandung.
- Surdia, Tata. Shinroku Saito. 2005. *Pengetahuan Bahan Teknik*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.
- Takeshi, G.S., Sugiarto, N.H. 1983. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.
- Terheijden, C. V. dan Harun. 1981. *Alat-Alat Perkakas 3*. Bina Cipta: Bandung.
- Widarto, 2008. *Teknik Pemesinan Jilid 1*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.

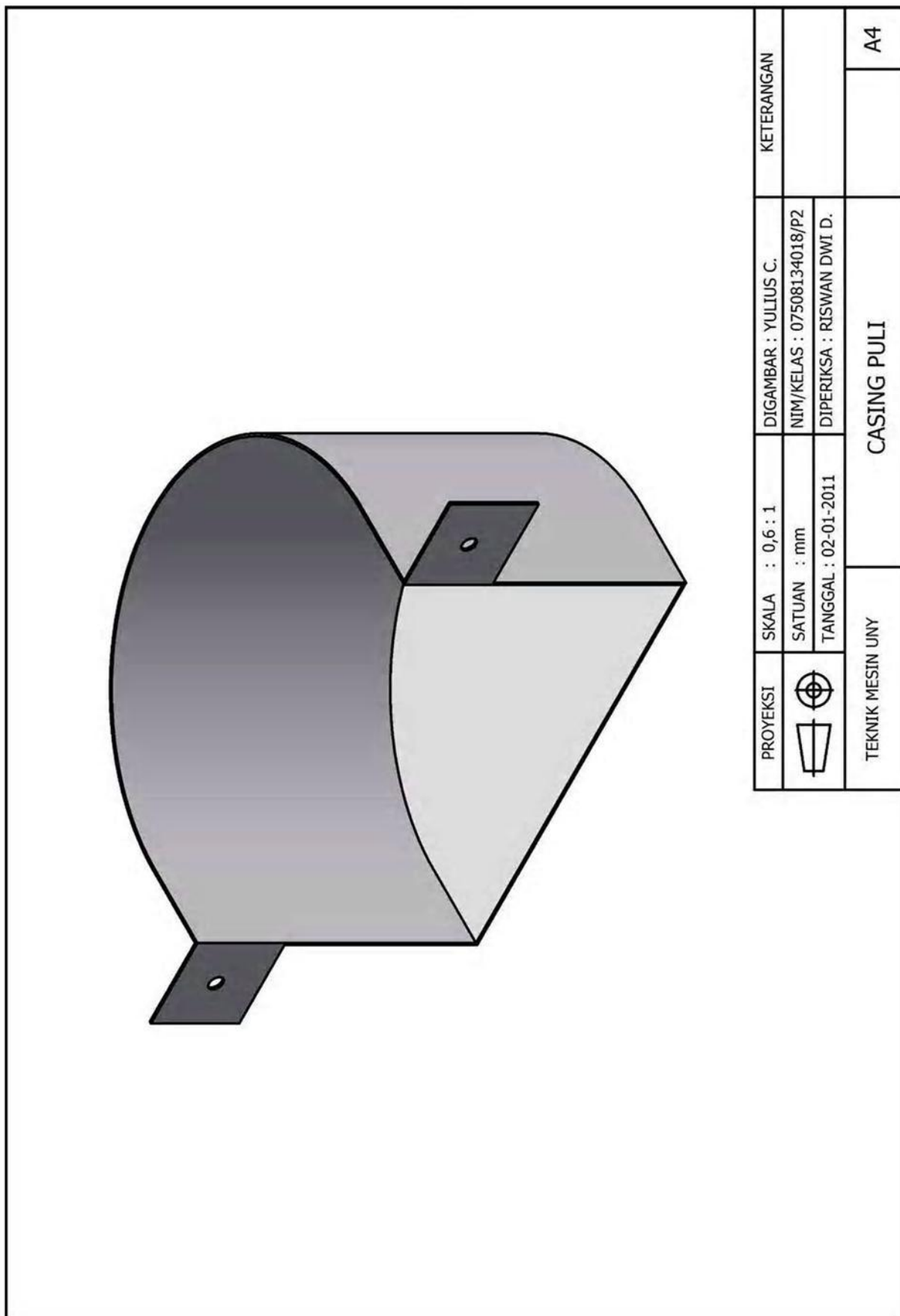


**LAMPIRAN**

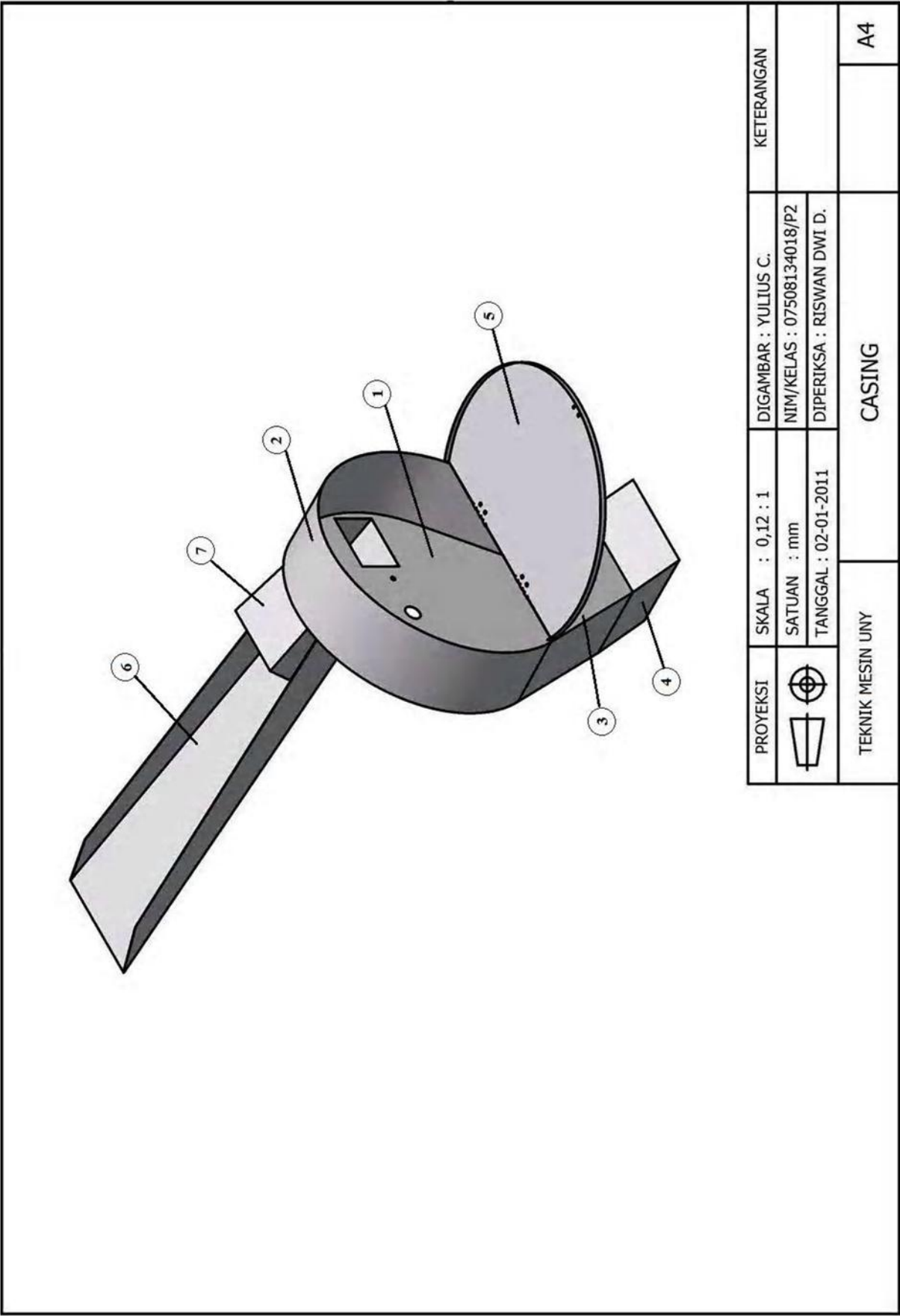
Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak



Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak  
( Lanjutan )

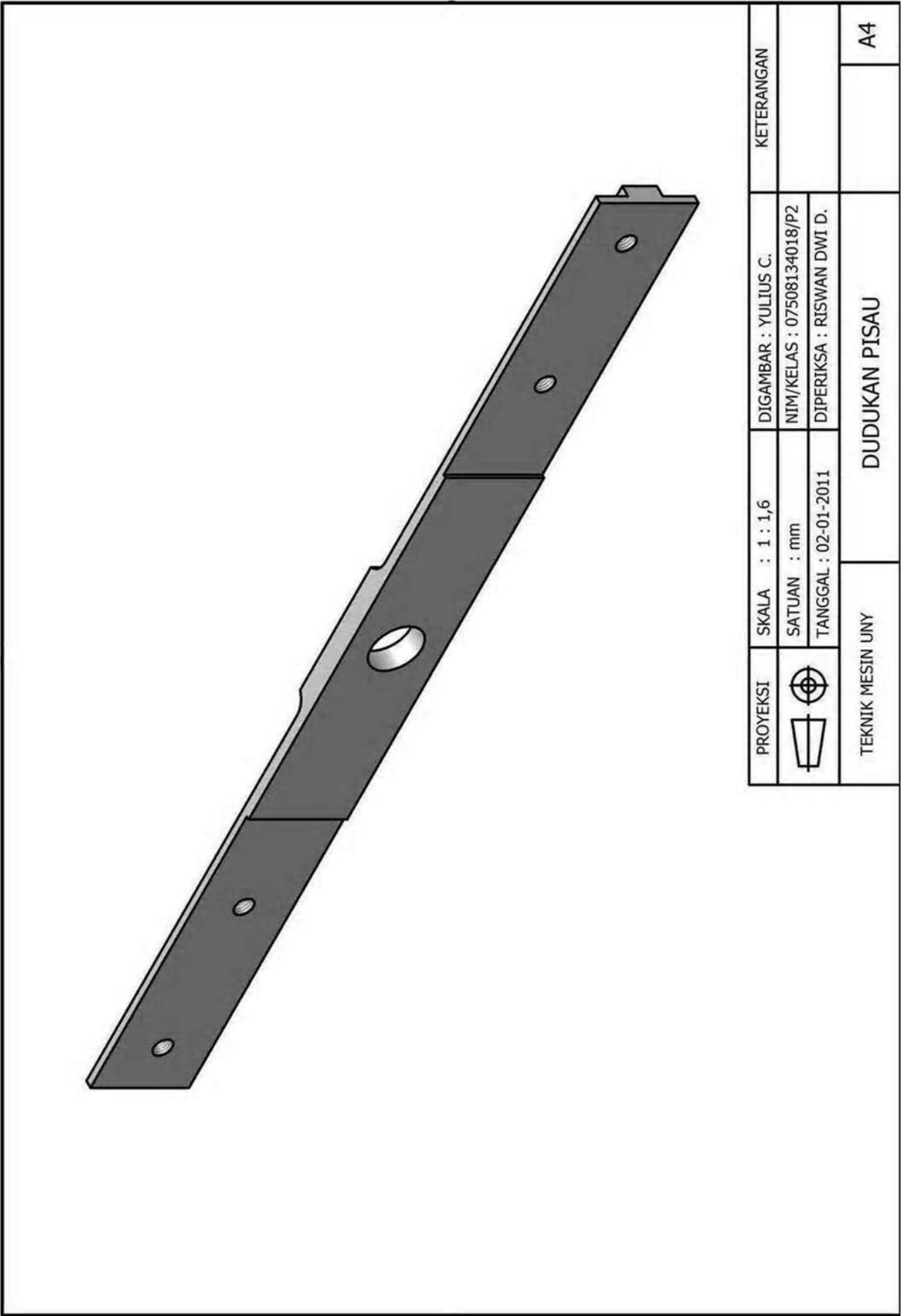


Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak  
( Lanjutan )

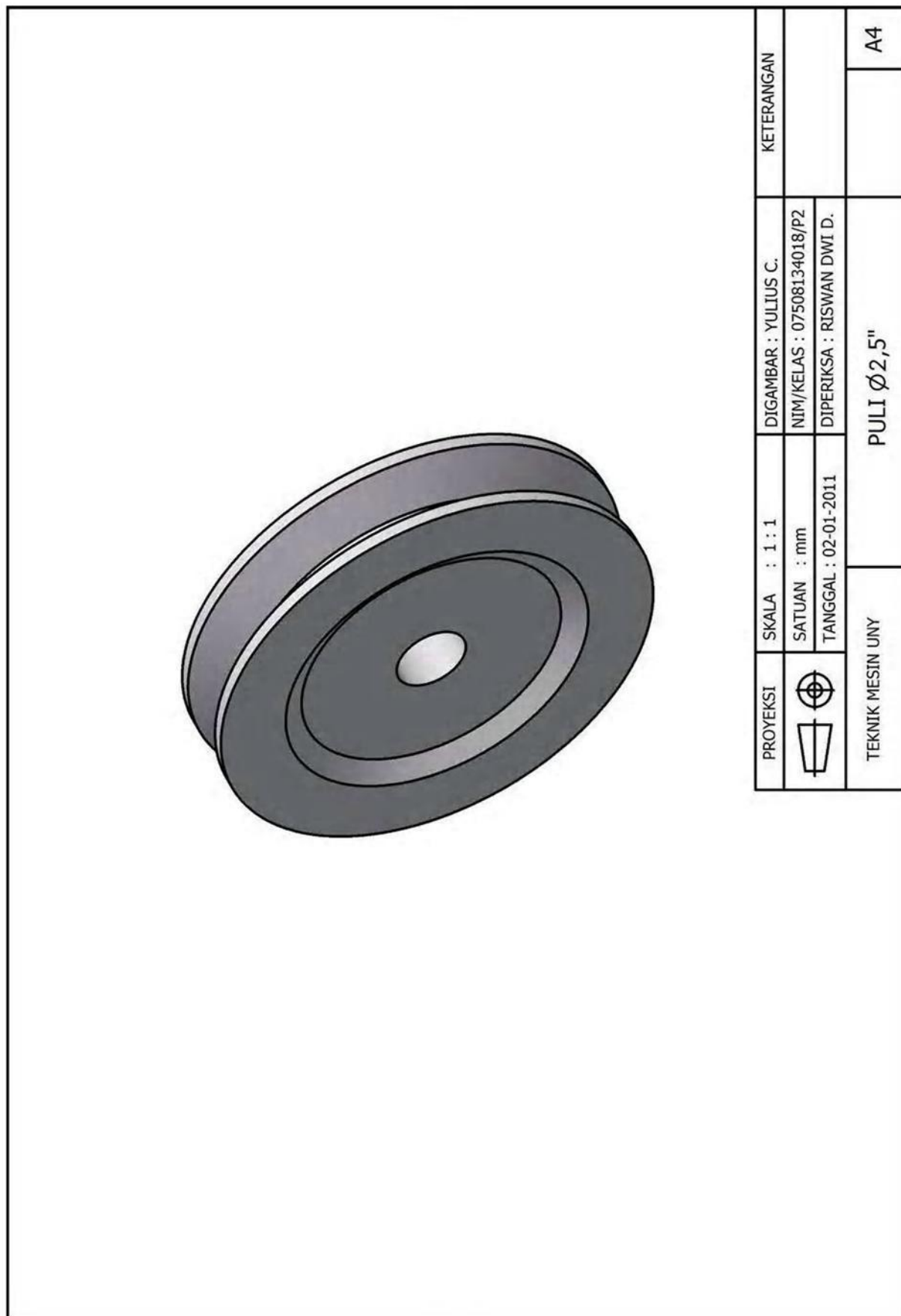




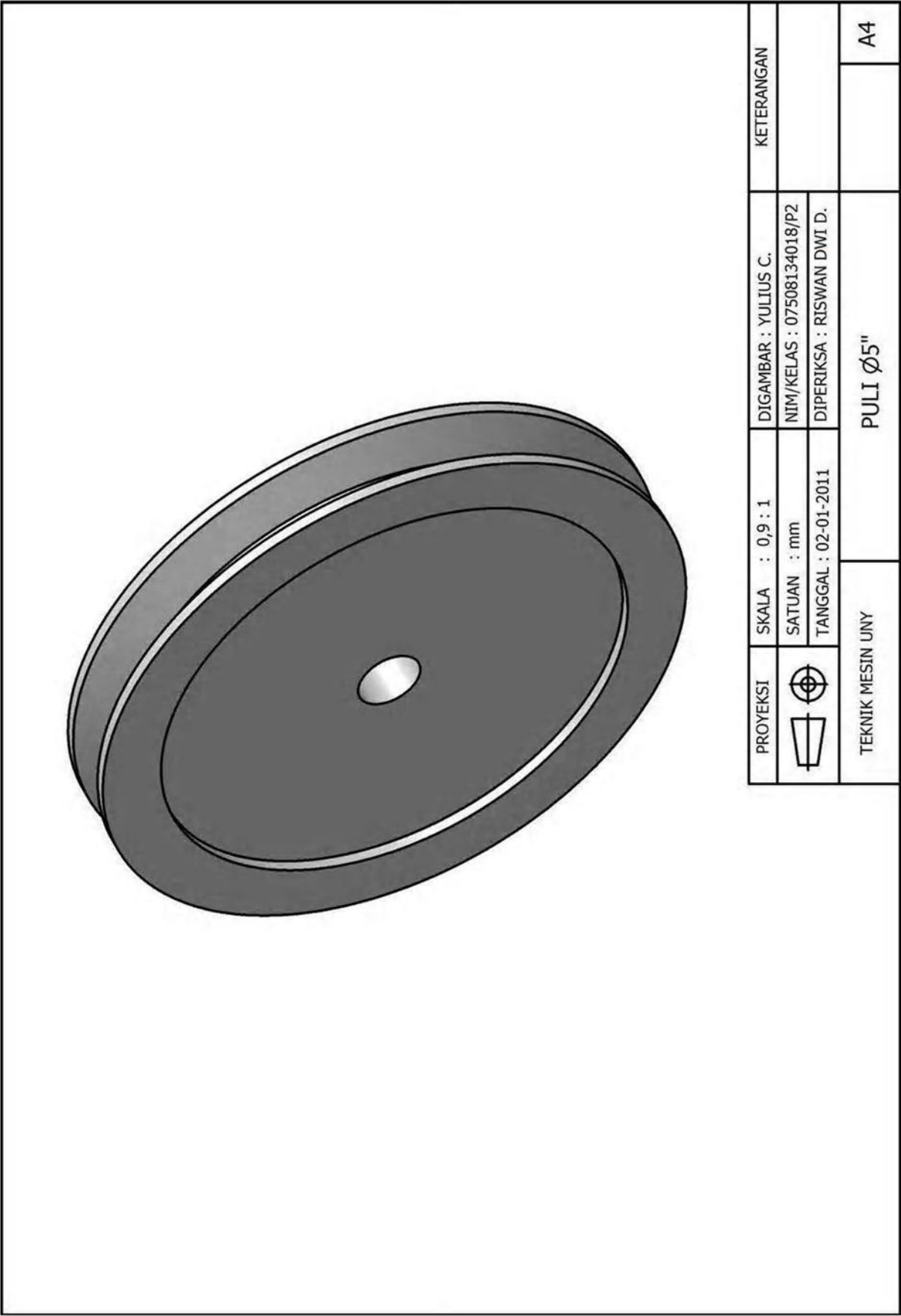
Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak  
( Lanjutan )



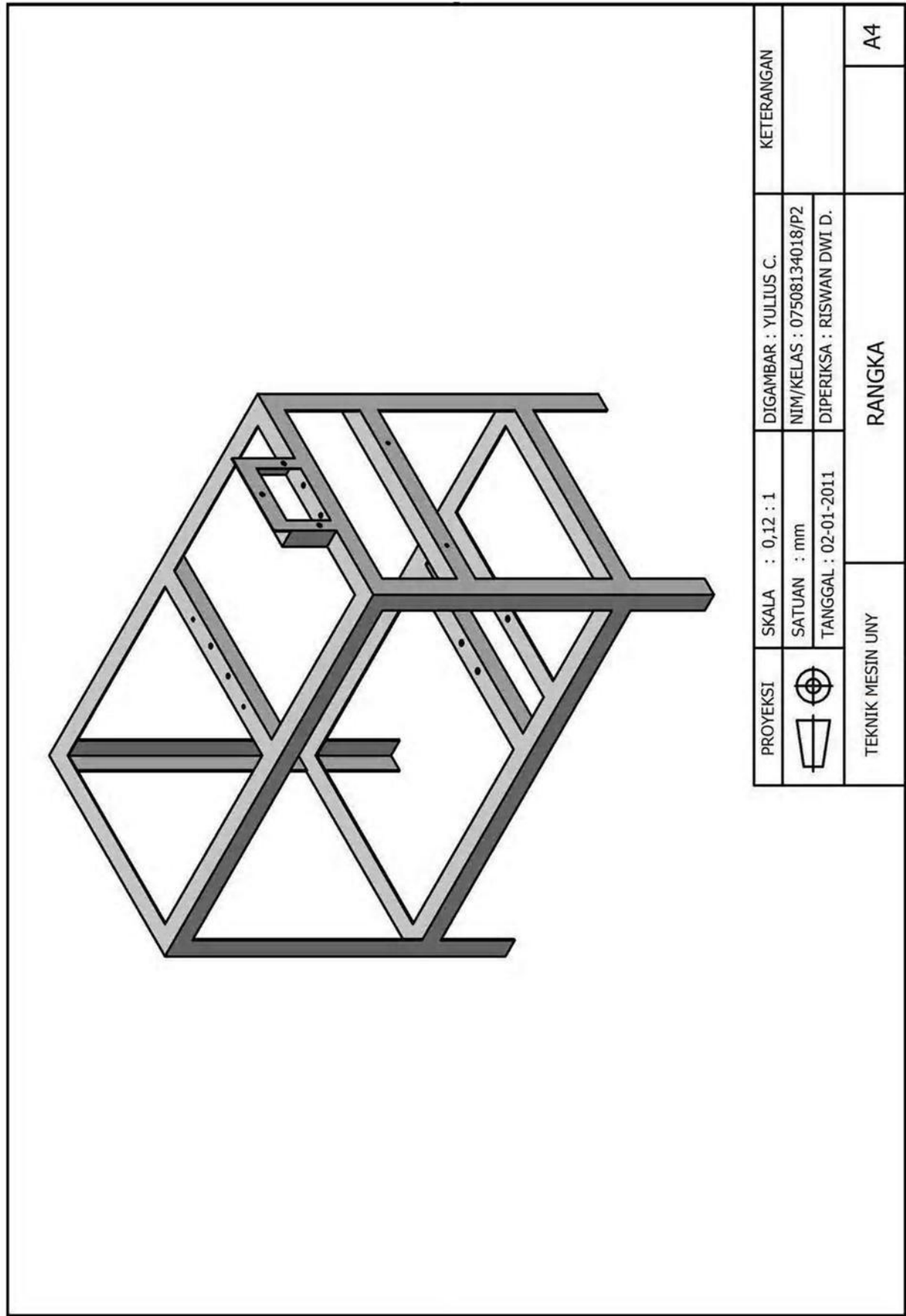
Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak  
( Lanjutan )



Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak  
( Lanjutan )

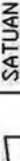


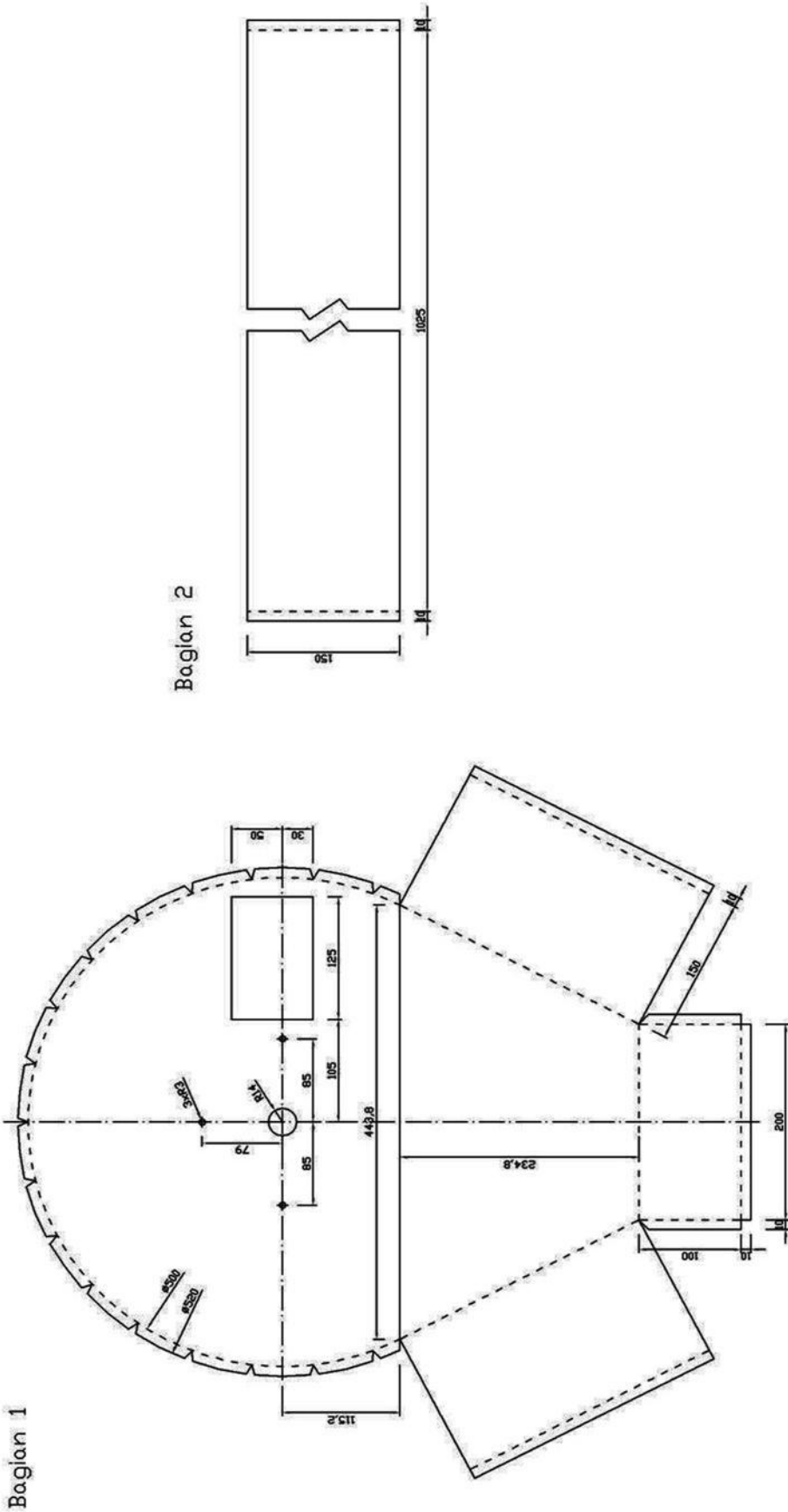
Lampiran 1. Gambar Kompoen Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak  
( Lanjutan )



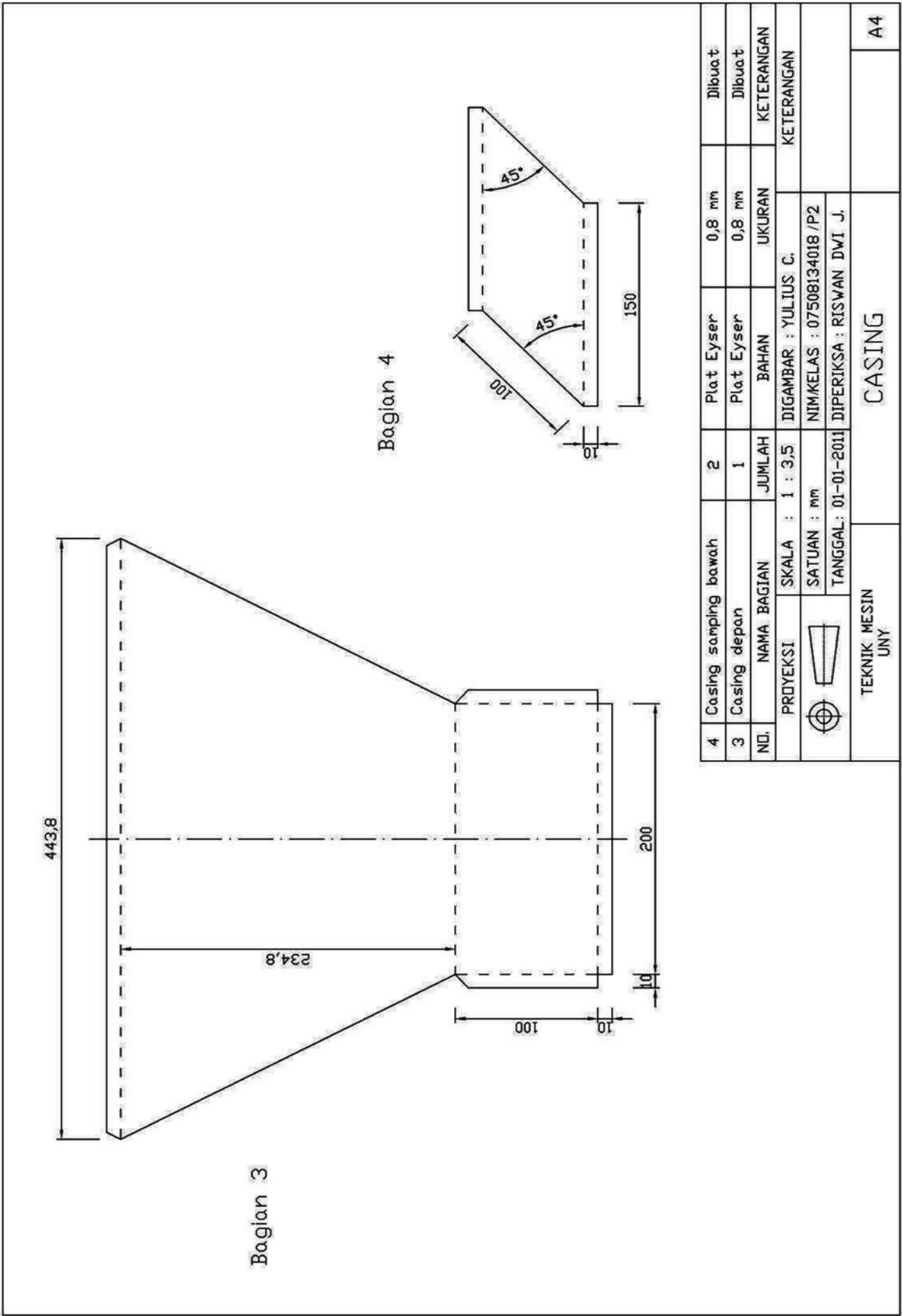




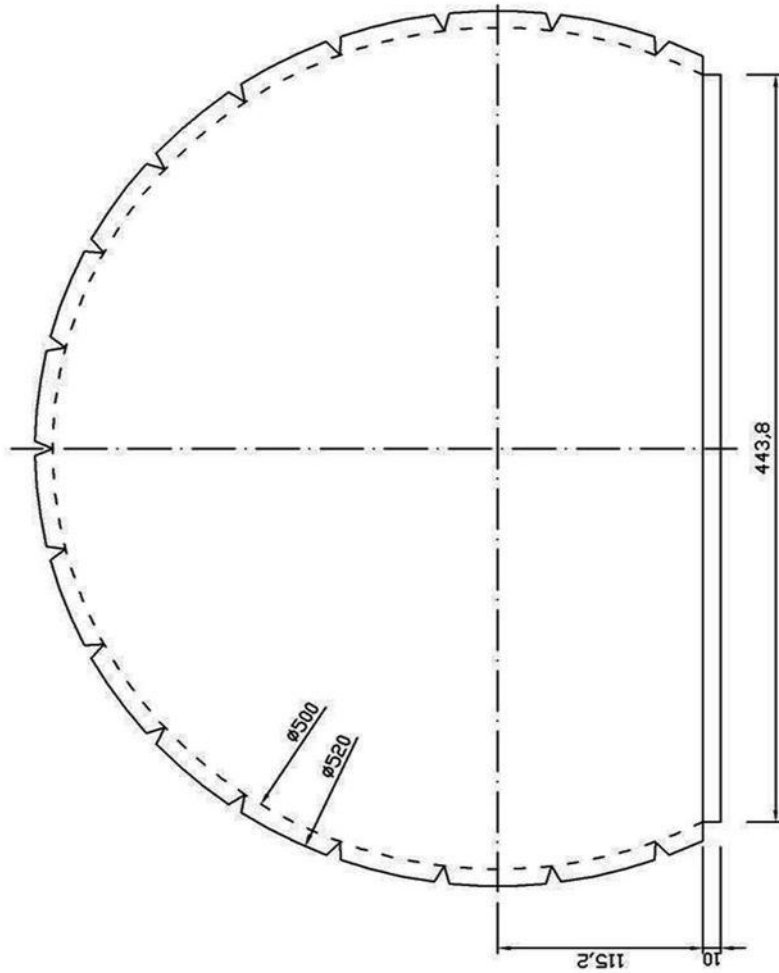
1	Poros		1	Mild Steel	1"	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 1,4	DIGAMBAR : YULIUS C.			KETERANGAN
		SATUAN : mm	NIM/KELAS : 07508134018 / P2			
		TANGGAL : 17-12-2010	DIPERIKSA : RISWAN DWI J.			
TEKNIK MESIN UNY		POROS				A4



2	Casing sampling	1	Plat Eyser	0,8 mm	Dibuat
1	Casing belakang	1	Plat Eyser	0,8 mm	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 6	DIGAMBAR : YULIUS C.	KETERANGAN		
	SATUAN : mm	NIM/KELAS : 07508134018 / P2			
	TANGGAL : 01-01-2011	DIPERIKSA : RISWAN DWI J.			
TEKNIK MESIN UNY	CASING				A4



Bagian 5

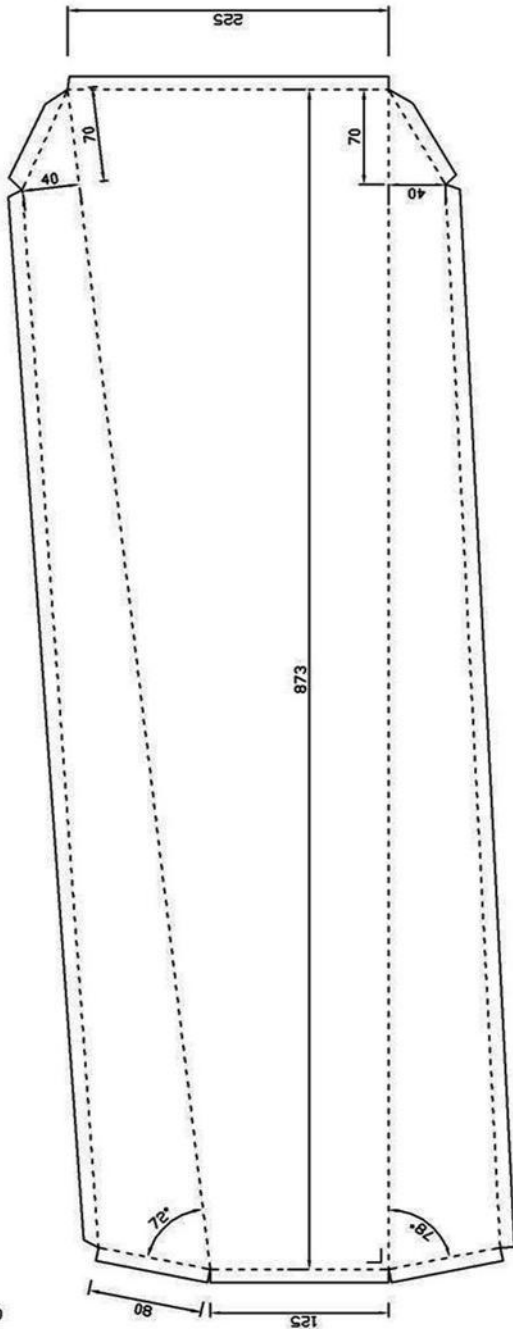


5	Tutup casing		1	Plat Eyser	0,8 mm	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 4	DIGAMBAR : YULIUS C.		KETERANGAN	
		SATUAN : mm	NIM/KELAS : 07508134018 /P2			
		TANGGAL: 01-01-2011	DIPERIKSA : RISWAN DWI J.			
TEKNIK MESIN UNY			CASING			A4

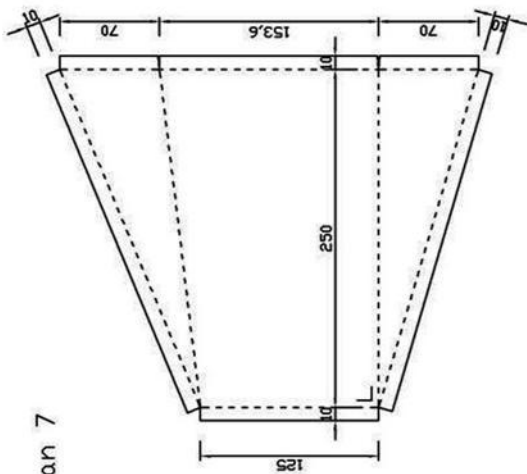


Lampiran 2. Gambar Kerja  
( Lanjutan )

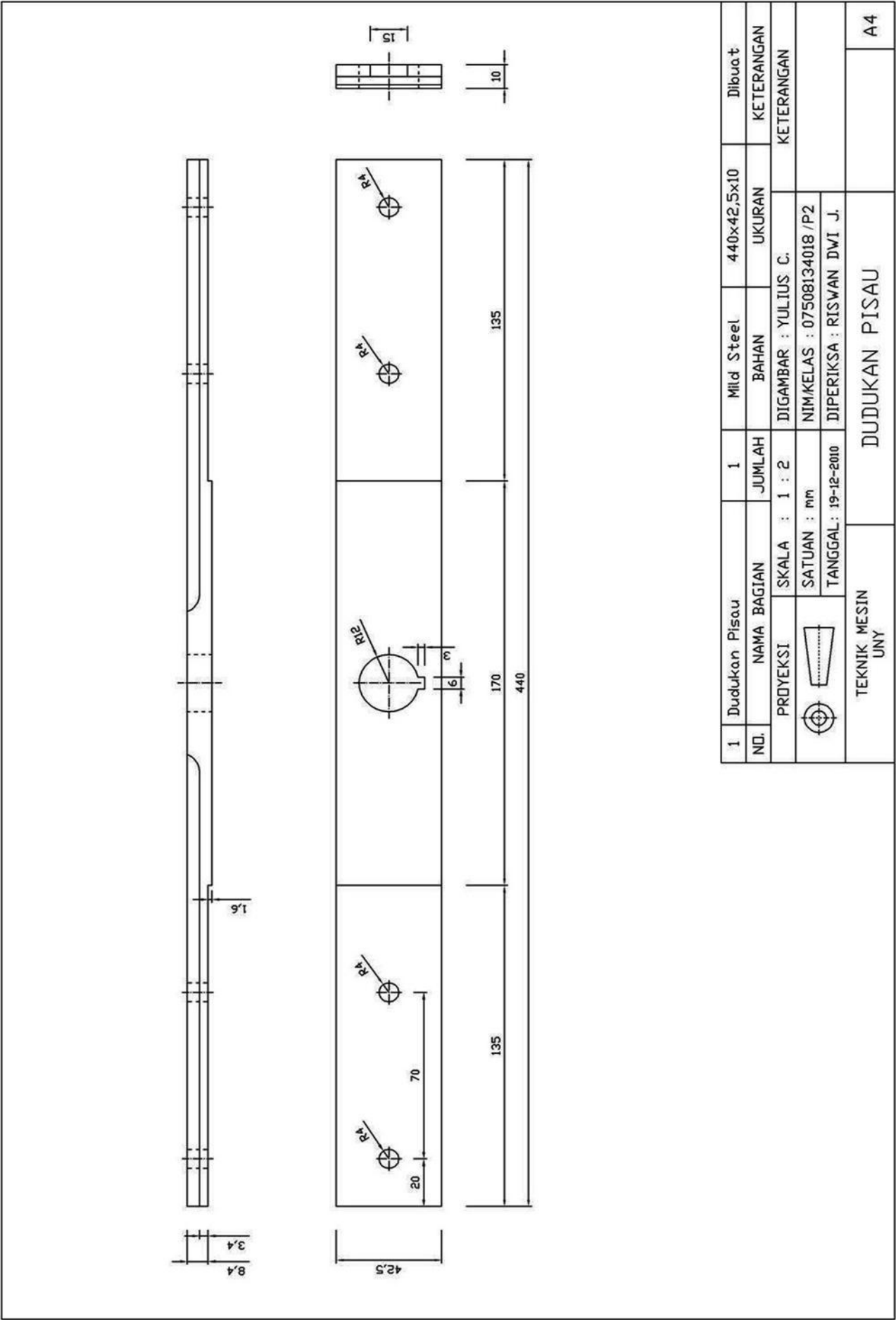
Bagian 6

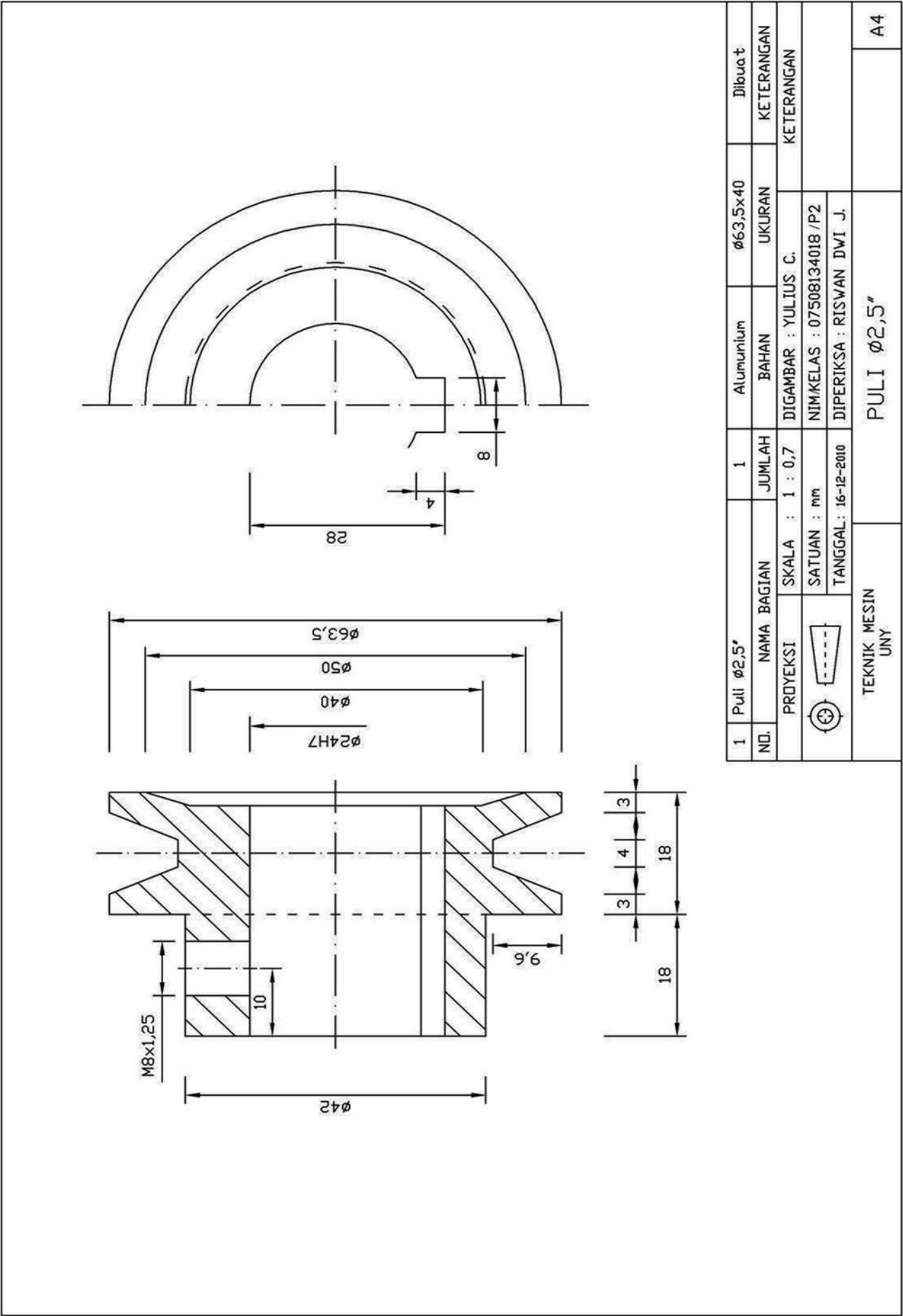


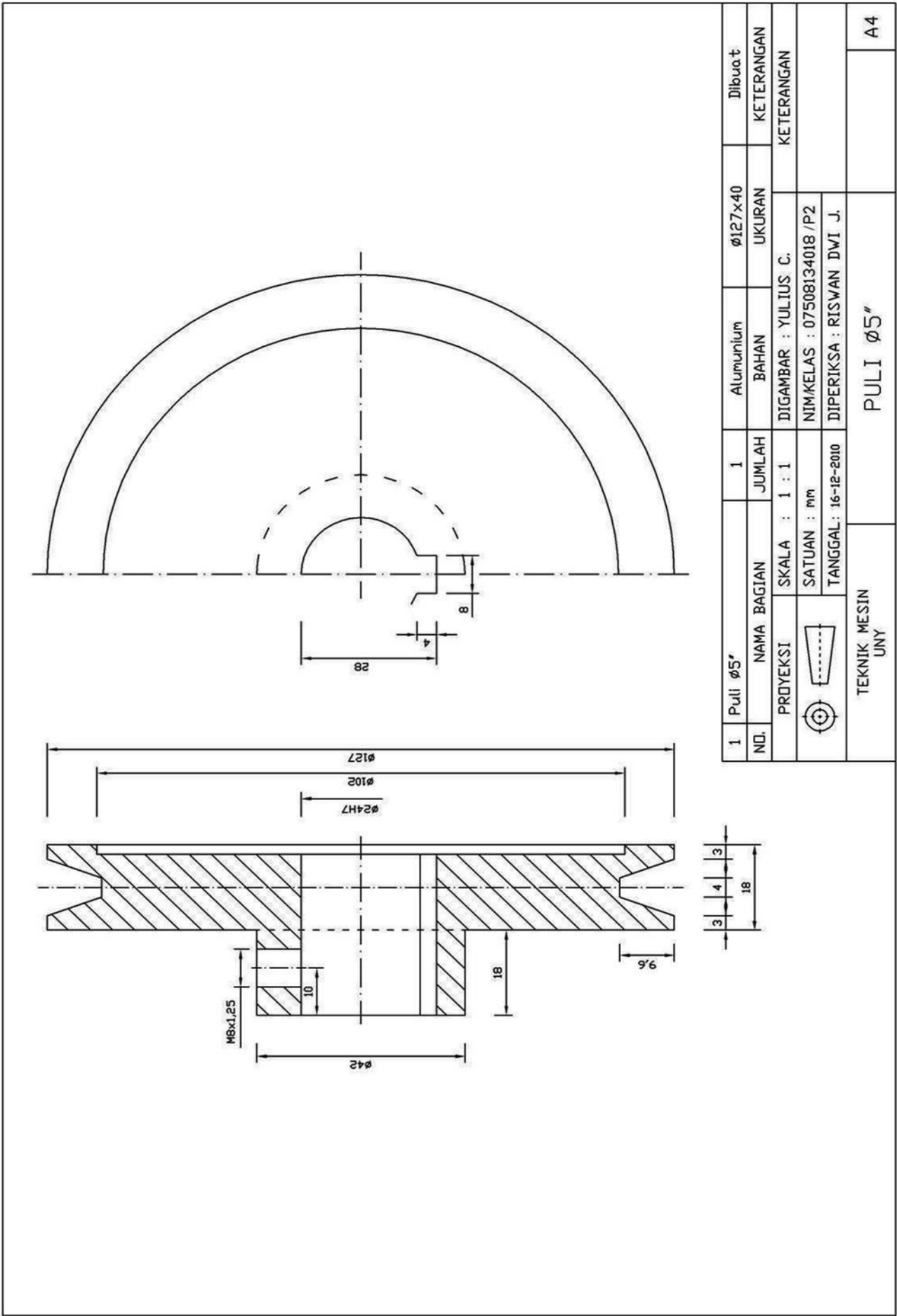
Bagian 7



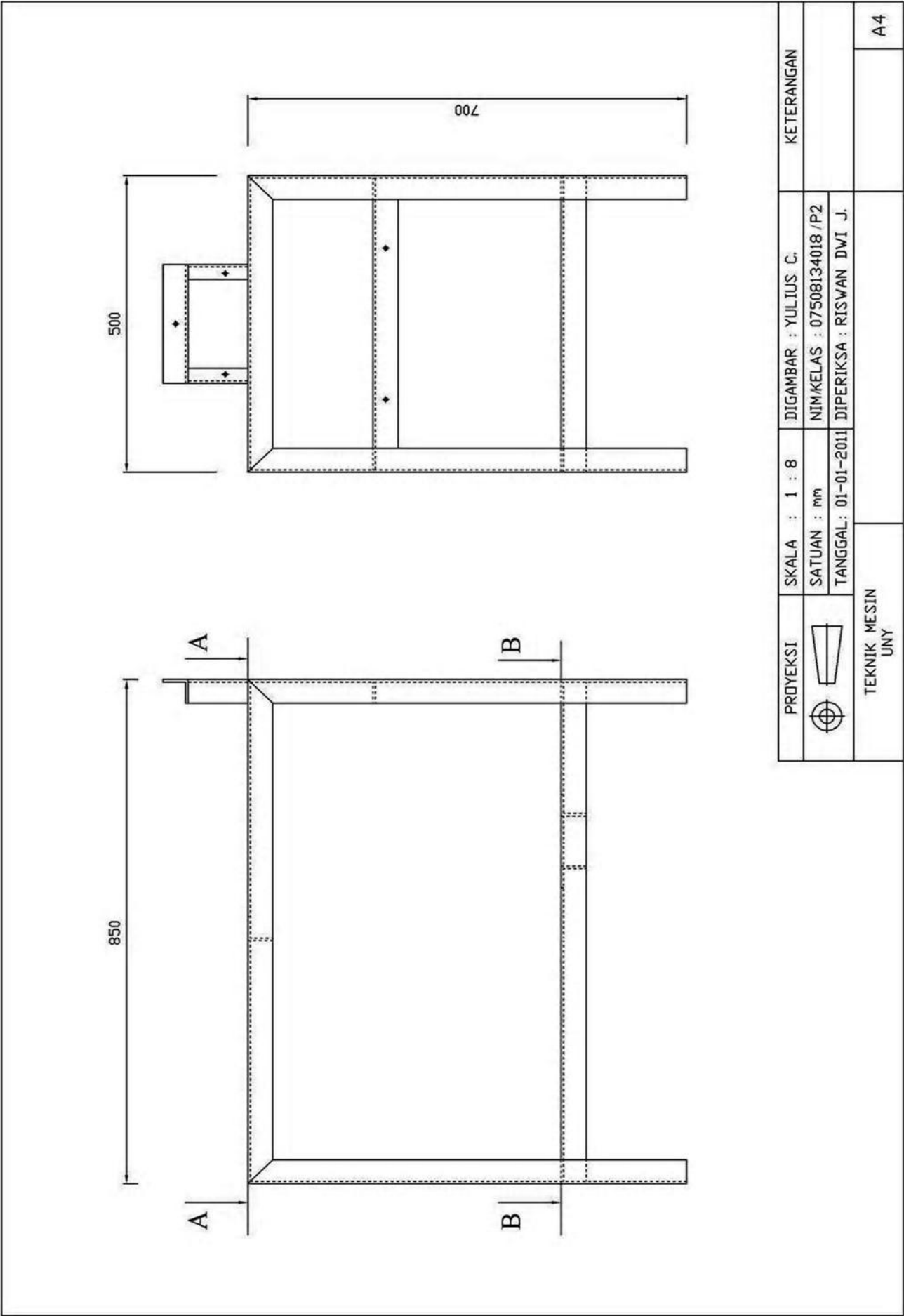
7	Tutup saluran masuk	1	Plat Eyser	0,8 mm	Dibuat
6	Saluran masuk pakan	1	Plat Eyser	0,8 mm	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : YULIUS C.		
	SATUAN : mm		NIM/KELAS : 07508134018 /P2		
	TANGGAL : 01-01-2011		DIPERIKSA : RISWAN DWI J.		
TEKNIK MESIN UNY			CASING		A4

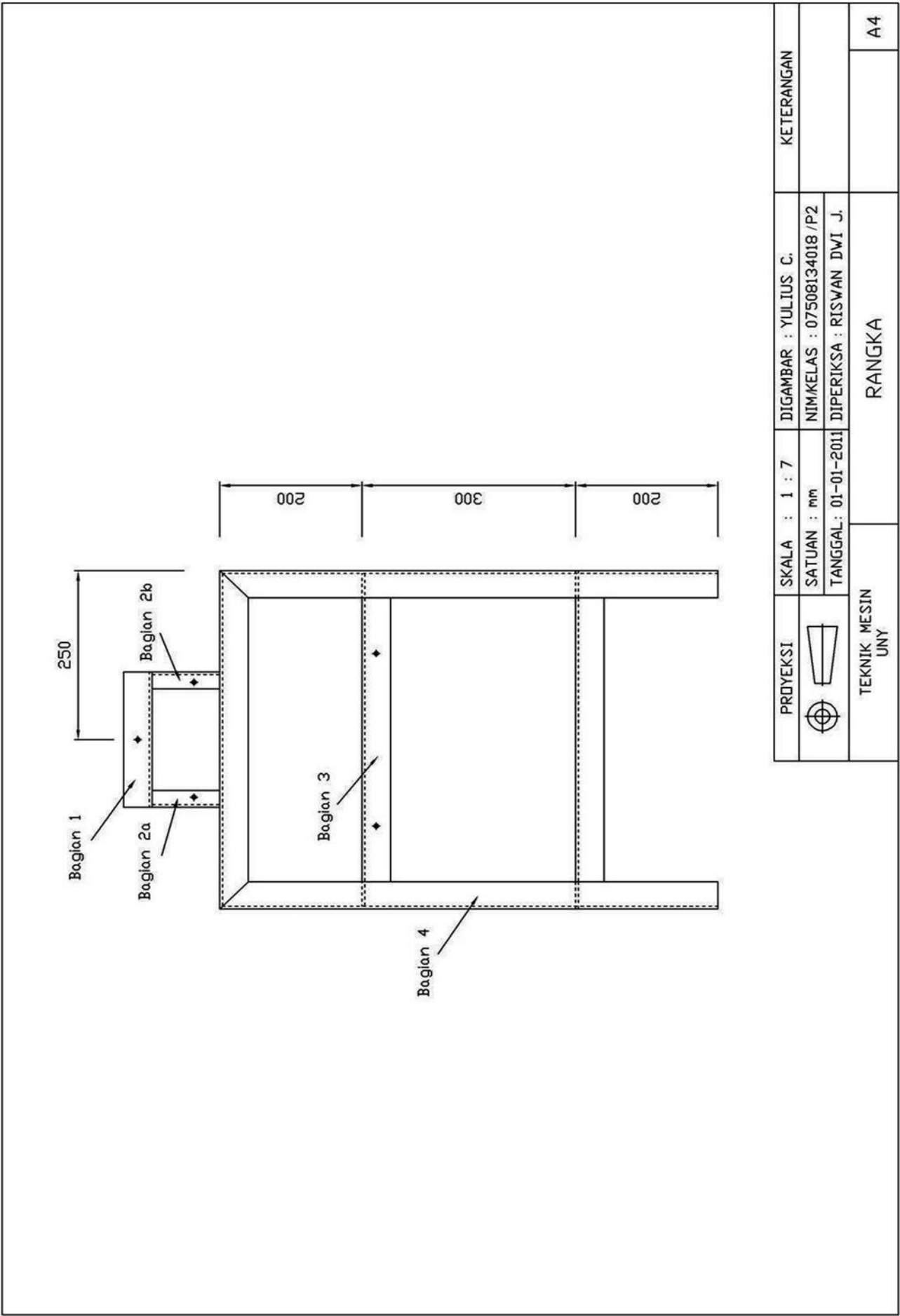








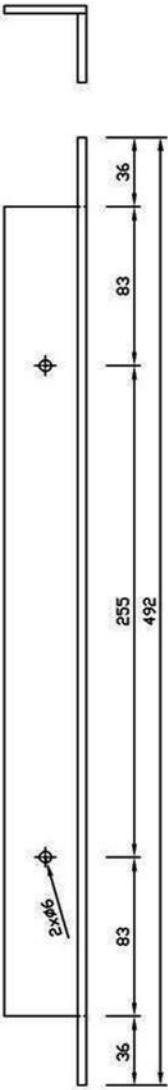




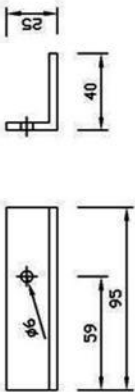
Bagian 1



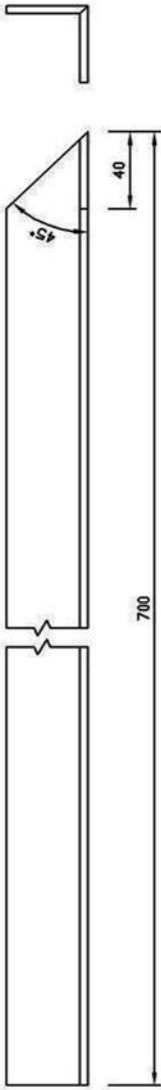
Bagian 3



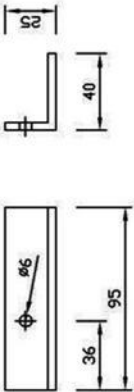
Bagian 2a



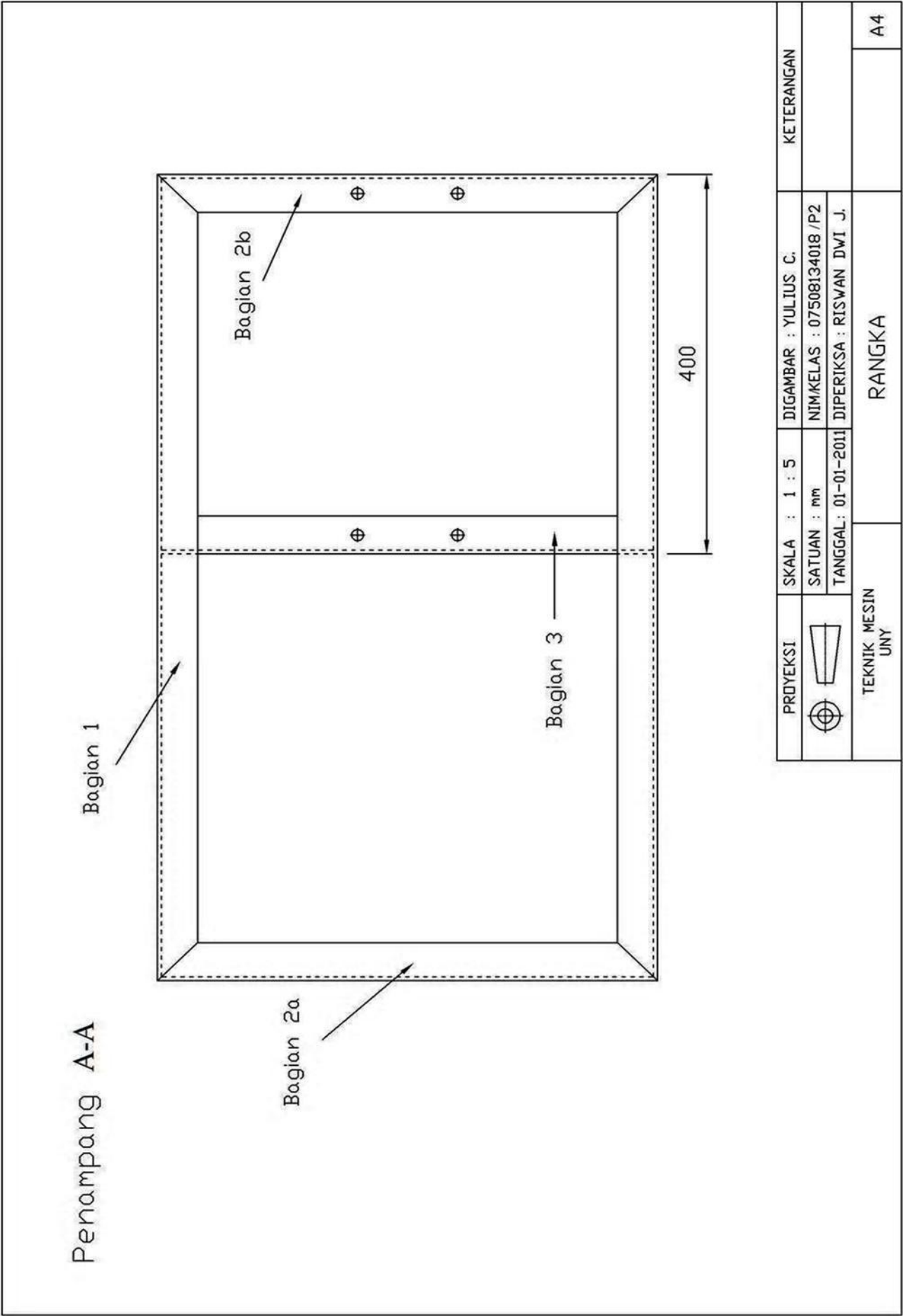
Bagian 4



Bagian 2b

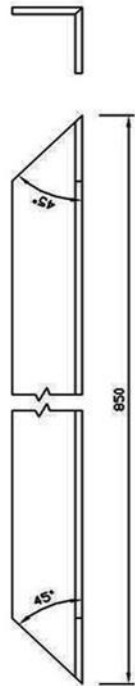


4	Tiang rangka	4	Mild steel	40x40x4	Dibuat
3	Dudukan casing bawah	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
2b	Dudukan casing samping	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
2a	Dudukan casing samping	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
1	Dudukan casing atas	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 3.5	DIGAMBAR : YULIUS C.		
		SATUAN : mm	NIM/KELAS : 07508134018 / P2		
		TANGGAL : 01-01-2011	DIPERIKSA : RISWAN DWI J.		
TEKNIK MESIN UNY		RANGKA			A4

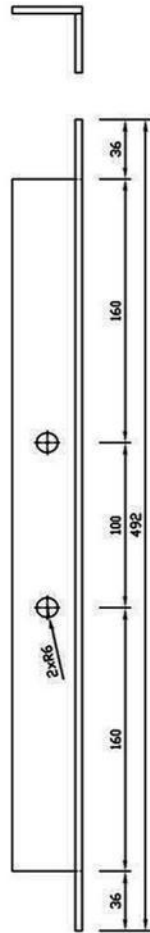




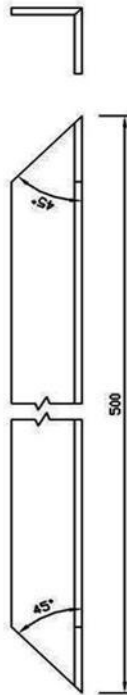
Bagian 1



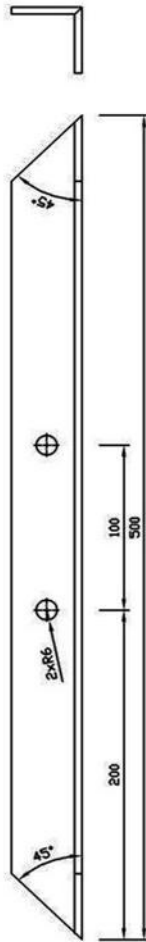
Bagian 3



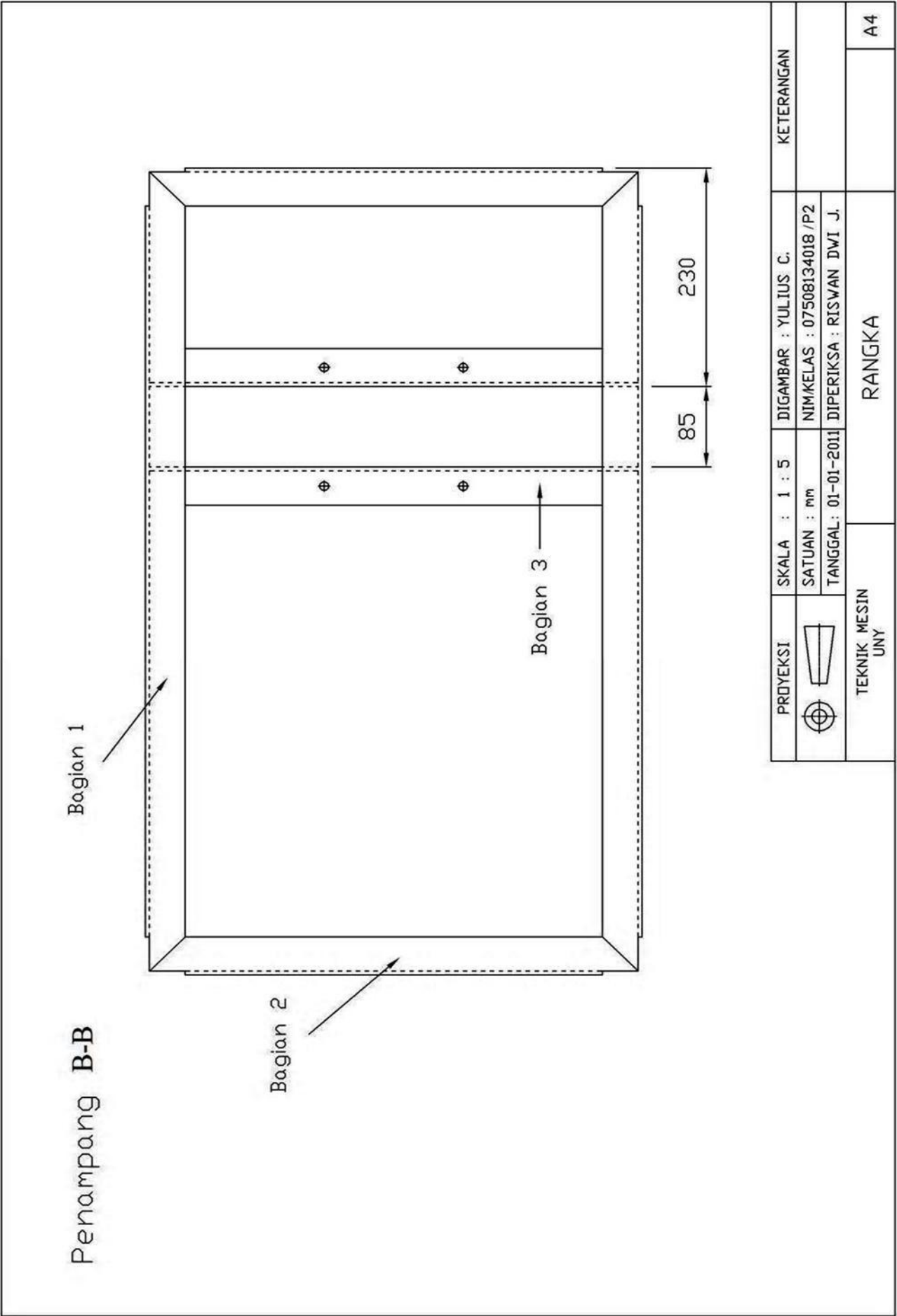
Bagian 2a



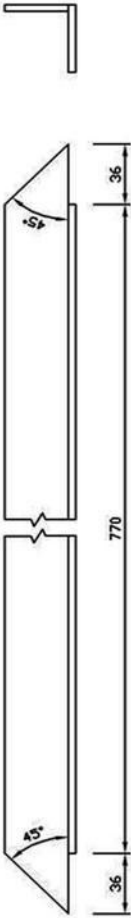
Bagian 2b



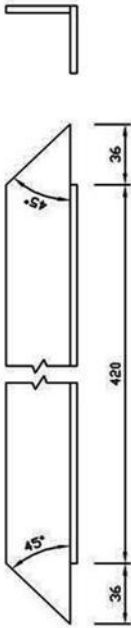
3	Rangka atas tengah	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
2b	Rangka atas depan	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
2a	Rangka atas belakang	1	Mild steel	40x40x4	Dibuat
1	Rangka atas samping	2	Mild steel	40x40x4	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 4	DIGAMBAR : YULIUS C.		
		SATUAN : mm	NIM/KELAS : 07508134018 /P2		
		TANGGAL : 01-01-2011	DIPERIKSA : RISWAN DWI J.		
TEKNIK MESIN UNY			RANGKA		A4



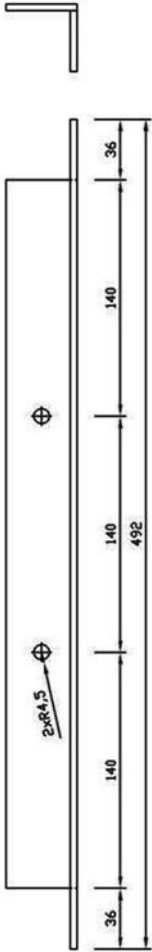
Bagian 1



Bagian 2



Bagian 3



3	Rangka bawah tengah	2	Mild steel	40x40x4	Dibuat
2	Rangka bawah dpn-bkkg	2	Mild steel	40x40x4	Dibuat
1	Rangka bawah samping	2	Mild steel	40x40x4	Dibuat
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 4	DIGAMBAR : YULIUS C.		
		SATUAN : mm	NIM/KELAS : 07508134018 / P2		
		TANGGAL : 01-01-2011	DIPERIKSA : RISWAN DWI J.		
TEKNIK MESIN			RANGKA		A4

STANDAR INTRUKSI KERJA										No: KL/001/POROS/ST37		STATUS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
KOMPONEN	NAMA PROSES		OPERATOR	DIBUAT	DISETUJUI	RVS	TGL	URAIAN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	LOGAM	FRAIS											SUBEKTI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
NAMA, NOMOR, KOMP/S.A/ASSY/MSN			JUMLAH BATCH/LOT	PEMBIMBING	KOR.BENG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
POROS			1	RISWAN DWI DJATMIKO, M.Pd.	Sutopo, S.T, M.T.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
No	URUT PEKERJAAN	WAKTU		HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN				MESIN TOOL/SST	ALIR PROSES PEKERJAAN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		MNT	DTK	SFT	CHK	FRK	STANDARD		DALAM HITUNGAN JAM, MENIT SECARA BERURUT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	Ambil bahan dan pasang	3		ST																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									





## Lampiran 4. Tabel-tabel yang relevan.

Tabel 1. Pedoman kecepatan sayat pada perkakas baja (m/menit).  
(C. van Terheijden dan Harun, 1971: 77)

Bahan	Membubut				Menggerok (membor)	Meluaskan	Mengetap	Memfrais					Menyerut $V_{rata-rata}$ 60
	Pembubutan pendahuluan	Pembubutan akhir	Menggores	Memotong ulir				Frais kepala pisau	Frais selubung	Frais jari	Frais keping	Frais bubut belakang	
Baja bukan paduan													
Sampai 50 kN/cm <sup>2</sup>	38	48	21	12	30	9	7	26	21	24	19	15	24
50 – 60 kN/cm <sup>2</sup>	30	38	17	10	24	8	6	21	17	19	15	12	19
60 – 70 kN/cm <sup>2</sup>	26	34	15	9	21	7	5	19	15	17	13	10	17
70 – 85 kN/cm <sup>2</sup>	21	30	13	8	19	6	4	17	13	15	12	9	15
Baja otomatis	42	52	24	14	34	11	9	30	24	26	21	17	26
Baja paduan													
70 – 85 kN/cm <sup>2</sup>	19	24	11	6	15	5	4	13	11	12	10	8	12
85 – 100 kN/cm <sup>2</sup>	15	19	8	5	12	4	3	11	8	9	7	6	9
100 – 140 kN/cm <sup>2</sup>	12	15	7	4	9	3	2.5	8	7	8	6	5	8
140 – 180 kN/cm <sup>2</sup>	9	12	5	3	7	2.5	2	6	5	6	5	5	6
Baja tuang													
Sampai 50 kN/cm <sup>2</sup>	26	34	15	9	21	7	5	19	15	17	13	10	17
50 – 70 kN/cm <sup>2</sup>	17	21	10	6	13	4	3	12	10	11	9	7	11
dias 70 kN/cm <sup>2</sup>	12	15	7	4	9	3	2.5	8	7	8	6	5	8
Besi tuang													
Sampai 200 brinell	24	30	13	8	19	6	5	17	13	15	12	9	15
200 – 250 brinell	15	19	9	5	12	4	3	11	9	10	8	7	10
Besi tuang paduan													
250 – 400 brinell	12	15	7	4	9	3	2.5	8	7	8	6	5	8
Temperguss													
32 – 38 kN/cm <sup>2</sup>	19	24	11	7	15	5	4	13	11	12	10	8	12
Tembaga	67	85	38	24	53	17	13	48	38	42	34	26	42
Kuningan remas	75	95	42	26	60	19	15	53	42	48	38	30	48
Kuningan tuang	60	75	34	20	48	15	12	42	31	38	30	24	38
Perunggu tuang	48	60	26	17	38	12	9	34	26	30	24	19	30
Perunggu remas	60	75	38	20	48	15	12	42	34	38	30	24	38
Aluminium	240	300	150	30	190	26	20	170	130	150	120	95	150
Paduan Al-Si tuang	67	95	38	24	50	17	13	48	38	42	34	26	42
Paduan Al-Si remas	150	190	85	30	120	30	30	110	85	95	75	60	95
Logam-logam putih	85	110	48	-	67	21	17	60	43	53	42	34	53
Paduan Mg	500	700	100	30	420	30	30	360	300	340	250	200	130
Paduan Zn	75	95	42	26	60	19	15	53	42	48	38	30	48
Bahan sintetis													
Pengeras termis	80	100	48	28	50	22	18	60	48	52	42	34	21
termoplastik	600	800	350	100	120	30	30	600	500	550	450	150	130

Lampiran 4. Tabel-tabel yang relevan (Lanjutan)

Tabel 2. Feed pada mesin bubut EMCO.

No.	A	B	C
1	0,03	0,06	0,15
2	0,037	0,075	0,18
3	0,043	0,086	0,21
4	0,05	0,10	0,25
5	0,6	0,12	0,30

Tabel 3. Kecepatan putaran mesin EMCO (putaran per menit).

1	55	200	300	1100
2	110	410	600	2200

Tabel 4. Variasi penyimpangan umum (mm).

Ukuran Nominal (mm)	Jenis Pekerjaan		
	Teliti	Sedang	Kasar
05 sampai dengan 3	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	-
3 sampai dengan 6	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
6 sampai dengan 30	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
30 sampai dengan 120	$\pm 0,15$	$\pm 0,3$	$\pm 0,8$
120 sampai dengan 315	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 1,2$
315 sampai dengan 1000	$\pm 0,3$	$\pm 0,8$	$\pm 2$
1000 sampai dengan 2000	$\pm 0,5$	$\pm 1,2$	$\pm 3$



[illegible]



## Lampiran 4. Tabel-tabel yang relevan (Lanjutan)

Tabel 7. Suaian untuk tujuan-tujuan umum sistem poros dasar.

Poros dasar	Lambang dan kualitas untuk lubang																
	Suaian longgar						Suaian pas				Suaian paksa						
	B	C	D	E	F	G	H	Js	K	M	N	P	R	S	T	U	X
h 4							5	5	5	5							
h 5							6	6	6	6	6	6					
h 6					6	6	6	6	6	6	6	6					
				(7)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
h 7				7	7	(7)	7	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)			
					8		8										
h 8			8	8	8		8										
			9	9			9										
h 9			8	8			8										
		9	9	9			9										
	10	10	10														

Tabel 8. Nilai numerik untuk toleransi standar (Metrik).

(G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto H, 1983: 126)

Kwalitas		01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14*	15*	16*	
Toleransi standar dalam mikron ( $1\ \mu = 0,001\ \text{mm}$ )	untuk tingkat diameter dalam mm	< 0,3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
		> 3 to 6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
		> 6 to 10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
		> 10 to 18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
		> 18 to 30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
		> 30 to 50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
		> 50 to 80	0,8	1,2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
		> 80 to 120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
		> 120 to 180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
		> 180 to 250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
		> 250 to 315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
		> 315 to 400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
> 400 to 500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000		

\*s/d 1 mm, kwalitas 14 s/d 16 tidak diberikan.

Catatan: Nilai numerik yang diperbaiki dari ISA lama dalam kotak garis tebal.

## Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

## LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Pisot*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *17 April - 31 Juli 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Teknik Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		<i>Jangka sorong</i>	<i>Pengukur bentuk kerja</i>	<i>Ukuran benda kerja <math>\phi 25.4 \times 97.8 \text{ mm}</math></i>	<i>1. Gunakan sarung tangan 2. Gunakan kaca mata pelindung</i>	<i>1 menit</i>	<i>1 menit</i>	
2.		<i>1. Mesin bubut 2. Kisi chuck 3. Kaki L 8, 12 4. Kiri pas 17-19 5. Dudukan pahat 6. Pahat bubut 7. Jangka sorong</i>	<i>Pasang benda kerja pada chuck mesin bubut. Dan pasang juga pahat bubutnya</i>		<i>1. Gunakan sarung tangan 2. Letakkan peralatan dg rapi agar teratur.</i>	<i>8 menit</i>	<i>10 menit</i>	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



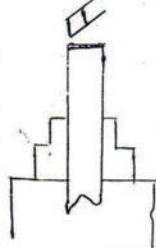
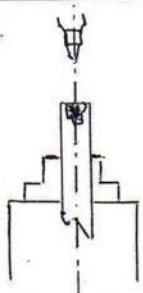
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Roros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Teknik mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
3.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Ribot bubut muka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membubut muka</li> </ul>	$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 25.5}$ $n = 374.67 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan pakaian pelindung</li> <li>Gunakan cairan pendingin.</li> </ul>	2 menit	4 menit	
4.		<ul style="list-style-type: none"> <li>mesin bubut</li> <li>Bor senter <math>\phi 6 \text{ mm}</math></li> <li>sarung bor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>membuat lubang senter.</li> </ul>	$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 6}$ $n = 1591.5 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>lakukan dengan teliti</li> <li>cekam bor center dg kuat.</li> </ul>	1.5 menit	2 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





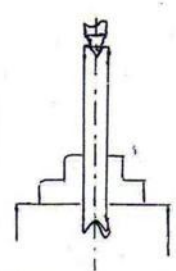
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Paros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UUY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Pahat bubut rata</li> <li>Senter putar</li> <li>Jangka sorong</li> </ul>	Membubut rata	$d_o = 26 \text{ mm}$ $d_m = 25.4 \text{ mm}$ $l_t = 400 \text{ mm}$ roughing : $N = \frac{1000 \times v}{\pi \cdot d}$ $N = \frac{1000 \times 30}{3.14 \cdot 25.5}$ $N = 374.67 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan cairan pendingin agar pahat tidak mudah aus.</li> <li>Gunakan kaca mata pelindung</li> </ul>	10 mnt	15 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )

81



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Paros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
				<i>finishing</i> $n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \cdot 25,4}$ $n = 376,13 \text{ rpm}$				

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



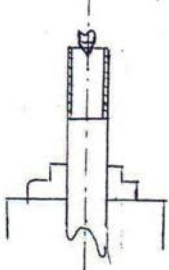
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Poros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Rikat bubut rata kanan</li> <li>Senter putar.</li> <li>Jangka sorong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membubut rata.</li> </ul>	$lt = 30 \text{ mm}$ $do = 25,4 \text{ mm}$ $dm = 24 \text{ mm}$ <i>roughing.</i> $n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 24,1}$ $= 356,46 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan cairan pendingin</li> <li>Gunakan kaca mata pelindung</li> </ul>			

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Paros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
				<i>finishing :</i> $n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 24}$ $= 682.44 \text{ rpm.}$				

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



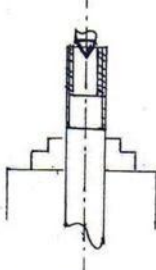
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Poros  
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 1 Mei 2010  
Tempat Membuat : Bengkel Mesin UNY  
Nama Pembuat : Gubetti

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Pahat bubut rata kanan</li> <li>Serter putar</li> <li>Jangka sorong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membubut rata</li> </ul>	$d_o = 24 \text{ mm}$ $d_m = 14 \text{ mm}$ $Q_t = 20 \text{ mm}$ roughing $n = \frac{1000 \times 80}{3.14 \times 14.1}$ $= 677.66 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan air pendingin agar pahat tidak mudah aus</li> <li>Gunakan kaca mata pelindung</li> </ul>	10 menit	15 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Poros*  
Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNY*  
Nama Pembuat : *Subetti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
				<i>Finishing.</i> $n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 14}$ $= 682,44 \text{ rpm}$				

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *partes*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel mesin UNP*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
8.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesin bubut</li> <li>• pahat chamfer</li> <li>• senter putar</li> <li>• jangka sorong</li> </ul>	Membuat chamfer 1x45°	$1 \times 45^\circ$ $n = 400 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan pemakanan manual</li> <li>• Atur kesesuaian pahat dg sudut 45°</li> </ul>	1 menit	2 menit	
9.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesin bubut</li> <li>• pahat alur</li> <li>• senter putar</li> <li>• jangka sorong</li> </ul>				3 menit	5 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Paros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Gibekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Pahat bubut muka</li> <li>Jangka sorong</li> </ul>	Dibalik. • membubut muka.	$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 25.5}$ $n = 374,67 \text{ rpm.}$	Gunakan kaca mata pelindung	2 menit	4 menit	
11.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Bor senter <math>\phi 6 \text{ mm}</math></li> <li>Sanding bar.</li> </ul>	membuat lubang bor senter.	$n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 6}$ $n = 1591,5 \text{ rpm.}$	• Periksa senter lepas. • Cekam bor senter dg kuat.	2 menit	8 menit.	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



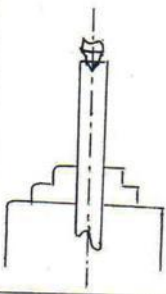
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Panis*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bangkel Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.2.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesin bubut</li> <li>• pahat bubut rata kanan</li> <li>• senter putar</li> <li>• jangka sorong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membubut rata (bi-balik)</li> </ul>	$d_o = 26 \text{ mm}$ $d_m = 25.4 \text{ mm}$ $l_t = 100 \text{ mm}$ roughing $n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 25.5}$ $= 374.67 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gunakan air pendingin</li> <li>• Gunakan kaca mata pelindung</li> </ul>	5 menit	7 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Panis*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
				<i>Finishing</i> $n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 25.4}$ $= 376.13 \text{ rpm}$				

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



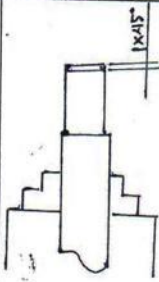
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Paros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
13.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pahat bubut</li> <li>Pahat chamfer</li> <li>Jangka sorong</li> </ul>	Membuat chamfer.	Finishing : $n = \frac{1000 \times 30}{3.14 \times 24}$ $= 398,08 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan penampan manual</li> <li>Akur setiap kali diukur/kan pahat <math>\leq 45^\circ</math></li> </ul>	2 menit	2 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



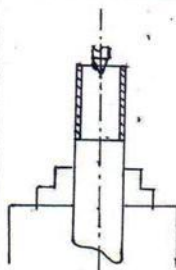
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Pompa*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 1 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Sybekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
14.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesin bubut</li> <li>Pahat bubut rata kanan</li> <li>Senter putar</li> <li>Jangka sorong</li> </ul>	Membubut rata.	$d_o = 25,4 \text{ mm}$ $d_m = 24 \text{ mm}$ $\phi t = 28 \text{ mm}$ roughing: $n = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 24,1}$ $= 396,46 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gunakan coolant</li> <li>Pakai alat pelindung</li> </ul>	4 menit	5 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Paros*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 8 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNP*  
 Nama Pembuat : *Subetti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
15		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mesin frais</i></li> <li>• <i>End mil Ø 8 mm</i></li> <li>• <i>Ragum</i></li> <li>• <i>Palu</i></li> <li>• <i>Jangka sorong</i></li> </ul>	<i>membuat alur pasak.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pastikan pemasangan End mill dg benar</i></li> <li>• <i>Gunakan cairan pendingin</i></li> </ul>	<i>10 menit</i>	<i>20 menit.</i>	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



Lampiran 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen  
( Lanjutan )



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2010

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Pand*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 8 Mei 2010*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Mesin UNY*  
 Nama Pembuat : *Subekti*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses Yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
16		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snel m 14 x 1,5</li> <li>• Ragum</li> <li>• palu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat ulir dg snel m 14 x 1,5</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passtipan benda kerja tercekam dengan kuat pd ragum</li> <li>• Gantarkan oli pelumas selama proses penguliran</li> </ul>	15 mnt	20 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



### Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul proyek akhir : Proses Pembuatan Poros Pada Mesin Perajang Hijauan Pakan Ternak.  
Nama mahasiswa : Subekti  
No mahasiswa : 07508134039  
Dosen pembimbing : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	Selasa 7-Des-2010	BAB I	Memperbaiki tata tulis dan latar belakang masalah	
2.	Selasa 21/12/2010	BAB II	Keterangan & gambar diperjelas	
3.	Senin 4-Jan-2011	BAB III & IV	Memperbaiki langkah kerja Proses Pembuatan	
4.	Rabu 12-Jan-2011	BAB V	Melengkapi bab V dan memperbaiki Bab V	
5.	Senin 31-Jan-2011	Lampiran	membuat Daftar lampiran dan melengkapinya.	
6.	Selasa 8-Feb-2011		Persiapan Ujian.	

**Keterangan :**

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali  
Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan proyek akhir

Mengetahui 16/2/2011  
Koordinator Proyek Akhir,

Drs. Jarwo Puspito, M.P.  
NIP. 19630108 198901 1 001



Kelompok	NIM	NAMA MAHASISWA	Prodi	KONSENTRASI	Judul Proyek Akhir	Pembimbing	3-Apr-10		10-Apr-10		17-Apr-10		24-Apr-10		1-May-10		8-May-10		15-May-10		22-May-10		29-May-10		5-Jun-10		7-Jun-10		9-Jun-10		10-Jun-10		11-Jun-10		12-Jun-10		13-Jun-10		26-Jun-10		Persentase Kehadiran																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar	Putang	Daftar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8	0750334624	WAHYUDI	S1	FABRIKASI	PROSES PEMBUATAN RANGKAIAN PADA MESIN PEMALAM SISI DUTUK	ABIMATO LERMAN SRE. ST.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	94%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8	07508131015	SUPRIYONO HADI P	D3	PERANCANGAN	PERANCANGAN DAUAP PEMASANG SISI LUTIK SUBRANGSAS	ABIMATO LERMAN SRE. ST.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	97%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8	07508131024	LISUTYO BUDIARTO	D3	FABRIKASI	PROSES PEMBUATAN RANGKAIAN PADA MESIN PEMALAM SISI LUTIK SUBRANGSAS	ABIMATO LERMAN SRE. ST.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	96%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8	07508131011	BUDI SISWANTO	D3	PEMESINAN	PROSES PEMBUATAN RANGKAIAN PADA MESIN PEMALAM SISI LUTIK SUBRANGSAS	ABIMATO LERMAN SRE. ST.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	99%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	07508131014	ANDRI SULISTIYANTO	D3	FABRIKASI	PROSES PEMBUATAN RANGKAIAN PADA MESIN PEMALAM SISI LUTIK SUBRANGSAS	ABIMATO LERMAN SRE. ST.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	99%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
10	07508134016	SUSILO RISANTORO	D3	FABRIKASI	PROSES PEMBUATAN RANGKAIAN PADA MESIN PEMALAM SISI LUTIK SUBRANGSAS	LETTY FADIA WIDYANINGRAT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

